



Samodling med tio vanliga frilandsodlade grönsaker

– effekter på skörd, sjukdomar, skadeinsekter,
ogräs och växtnäringsförsörjning.

*Intercropping with ten common field grown vegetables-effects on
harvest, diseases, pests, weeds and plant nutrient supply.*

Nina Knutsson

Självständigt arbete • 15 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Fakulteten för landskapsarkitektur,
trädgårds- och växtproduktionsvetenskap
Institutionen för Biosystem och teknologi
Trädgårdsingenjör: odling – kandidatprogram
Alnarp 2021



Samodling med tio vanliga frilandsodlade grönsaker-effekter på skörd, sjukdomar, skadeinsekter, ogräs och växtnäring.

Intercropping with ten common field grown vegetables-effects on harvest, diseases, pests, weeds and plant nutrient supply.

Nina Knutsson

Handledare: Lars Mogren, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för biosystem och teknologi

Examinator: Lotta Nordmark, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för biosystem och teknologi.

Omfattning: 15hp

Nivå och fördjupning: Grundnivå, G2E

Kurstitel: Självständigt arbete i Trädgårdsvetenskap

Kurskod: EX0844

Program/utbildning: Trädgårdssingenjör-odling

Kursansvarig inst.: Institutionen för biosystem och teknologi

Utgivningsort: Alnarp

Utgivningsår: 2021

Omslagsbild:

Nyckelord: Samodling, intercropping, multicropping, "mixed crop", "companion crop", grönsaker, vegetables, bondböna, åkerböna, fava bean, dill, lök, onion, morot, carrot, potatis, potato, pumpa, pumpkin, squash, rödbeta, beetroot, sallat, lettuce, vitkål, cabbage, ärta, ärt, pea.

SLU, Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap

Institutionen för biosystem och teknologi

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Fulltexten kommer dock i samband med att dokumentet laddas upp arkiveras digitalt.

Om ni är fler än en person som skrivit arbetet så gäller krysset för alla författare, ni behöver alltså vara överens. Läs om SLU:s publiceringsavtal här: <https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>.

☒ JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

☐ NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.

Sammanfattning

Ekologisk odling, med bevisade miljömässiga fördelar, ger ofta lägre skördar per hektar än konventionell odling. I denna uppsats samlas vetenskaplig information om hur samodling påverkar skörd och bakomliggande effekter som sjukdomar, skadeinsekter, ogräs och näringsförsörjning vid samodling av tio frilandsgroddor: bondböna/åkerböna, dill, lök, morot, potatis, pumpa/squash, rödbeta, sallat, vitkål och ärtor.

Generellt gav samodling en högre skörd på arean, minskade sjukdomar och skadeinsekter och hade en positiv effekt på näringsförsörjning jämfört med monokulturodning. Tillräckligt underlag saknas för ogräs. Majoriteten av försöken använde sig av reläsamodling eller radsamodling och det finns underlag att inte bara samodlingsväxt utan även odlingsmönster har en påverkan på skörd, sjukdomar och skadeinsekter. Av de artiklar som undersökte skörd visade 87% på ett högre LER (skörd på arean jämfört med monokulturodning) och 21% visade en högre skörd av huvudgrödan i samodling jämfört med monokulturodning. Sjukdomar minskade i 85%, skadeinsekter minskade i 63% och näringsförsörjningen påverkades positivt i 73% av försöken som undersökte dessa effekter.

Samodlingens positiva effekter beror sannolikt på ett mer effektivt utnyttjande av resurser då behov av resurser i rum och tid skiljer sig mer mellan arter än inom arter. Samtidigt skapade samodlingen förutsättningar som minskade angreppsgraden av både sjukdomar och skadeinsekter, bland annat genom att fysiskt hindra spridning av skadeinsekter och/eller sjukdomar eller öka förekomsten av naturliga fiender till skadeinsekter.

Samodling kan vara ett värdefullt verktyg för ekologisk grönsaksproduktion i framtiden.

Nyckelord: Samodling, bondböna, åkerböna, dill, lök, morot, potatis, pumpa, squash, rödbeta, sallat, vitkål, ärtor, ärt.

Abstract

Organic farming, with proven environmental benefits, often results in lower harvests per hectare than conventional farming. In this essay scientific information is gathered on how intercropping affects yields and underlying effects like diseases, pests, weeds and nutrient supply when it comes to ten vegetables: fava bean, dill, onion, carrot, potato, pumpkin, beetroot, lettuce, cabbage and peas.

In general, intercropping produced a higher yield on the area, reduced diseases and pests and had a positive effect on nutrient supply compared to mono-cultivation. There is not enough basis for weeds. A vast majority of the experiments used relay cultivation or row cultivation and there is evidence that not only what plant one intercrops with but also what cultivation patterns one uses can affect harvest, diseases, and pests in intercropping. Of the articles that examined harvest 87% showed a higher LER (harvest on the area compared to mono-cultivation) and 21% showed a higher harvest of the main crop in intercropping compared to mono-cultivation. Diseases decreased in 85%, pests decreased in 63% and nutrient supply was positively affected in 73% of the experiments that investigated these effects.

The positive effects of intercropping are likely due to a more efficient utilization of resources as the need for resources in space and time differs more between species than within a species. At the same time intercropping created conditions which reduced the degree infestation of both diseases and pests, among other things by physically preventing the spread of pests and/or diseases or increasing the presence of natural enemies to pests.

Intercropping can be a valuable tool for organic vegetable production in the future.

Keywords: Intercropping, multicropping, mixed crop, companion crop, fava bean, dill, onion, carrot, potato, pumpkin, squash, beetroot, lettuce, cabbage, pea.

Förord

Som en entusiastisk odlare av ätbart för husbehov har samodling alltid varit en del av mitt odlande. Intresset för samodling kommer inte bara från platsbrist utan även ett intresse för ekologiskt odlande som bidrar till biologisk mångfald och möjliggör ett brukande av marken som i bästa fall kan vara närande och inte tärande. Genom åren har en frustration vuxit fram. Listor som säger vad man ska/ inte ska odla ihop finns att hitta lite överallt men dessa är alltid utan förklaring till vad som ligger till grund för påståendena och i de allra flesta fall även utan en förklaring på vilket sätt växterna fungerar bra eller dåligt när de odlas ihop. Samtidigt finns antalet forum och grupper för trädgårdsintresserade som motsäger listorna baserat på egen och ofta väldigt begränsad erfarenhet. Med detta i åtanke ville jag samla information om samodling som undersökts vetenskapligt för att inte bara veta vad man kan samodla utan även hur och vilken effekt som samodlingen har gett.

Tack

Stort tack till min handledare Lars Mogren. För ditt tålamod och feedback. Genom din självklara positiva framtoning och trygghet i att du ser både stort som smått har jag i tider där jag inte vet vilken väg jag ska gå sett ljuset framåt.

Stort tack till min partner, Andreas Wulkan, för alla eftermiddagar du har fått höra om samodling och tålmodigt lyssnat, för allt du har korrekturläst. För att du stöttar, lugnar och lagar fantastisk mat som även den mest stressade kandidatuppsatsskrivare inte kan motstå.

Stort tack till min familj och vänner som alltid stöttar och bidrar med självförtroende och optimism.

Nina Knutsson

2021-06-01

Innehållsförteckning

Tabellförteckning:	10
Förkortningar	11
Förklaring av ord/uttryck	12
1. Inledning	13
1.1. Problembeskrivning	13
1.2. Syfte och frågeställningar	13
1.3. Material och metod	14
1.4. Avgränsningar	14
2. Samodling: Effekter och termer	16
2.1. Interaktioner och konkurrens	16
2.2. Samodlingssystem	16
2.3. Skörd och Land equivalent ratio (LER)	17
2.4. Biologisk kontroll av sjukdomar/skadeinsekter	18
2.4.1. Sjukdomar	19
2.4.2. Skadeinsekter	19
2.5. Ogräs	20
2.6. Näringsupptag och näringsutnyttjande	20
3. Samodling: Tio frilandsodlade grönsaker	22
3.1. Bondböna/åkerböna (<i>Vicia faba</i>)	22
3.1.1. Skörd/LER	22
3.1.2. Sjukdomar: Chokladfläcksjuka, bönläcksjuka	24
3.1.3. Skadeinsekter: Bönbladlus, vivel, bönsmyg	25
3.1.4. Ogräs	26
3.1.5. Näring	27
3.1.6. Sammanställningstabell Bondböna/åkerböna: Se bilaga 1	27
3.2. Dill (<i>Anethum graveolens</i>)	28
3.2.1. Skörd/LER	28
3.2.2. Ogräs	29
3.2.3. Sammanställningstabell Dill: Se bilaga 1	29

3.3. Lök (<i>Allium cepa</i>)	30
3.3.1. Skörd/LER	30
3.3.2. Sjukdomar: Lökbladmögel, purpurfläcksjuka	32
3.3.3. Skadeinsekter: Nejliktrips, minerarfluga	33
3.3.4. Näring	34
3.3.5. Sammanställningstabell Lök: Se bilaga 1	34
3.4. Morot (<i>Daucus carota sativus</i>)	35
3.4.1. Skörd/LER	35
3.4.2. Sjukdomar: Cavity spot	37
3.4.3. Skadeinsekter: Morotsfluga, rotgallnematoder, morotsbladloppa, skinnbaggar, stritar, bladlöss, rotlöss, nematoder	37
3.4.4. Sammanställningstabell Morot: Se bilaga 1	40
3.5. Potatis (<i>Solanum tuberosum</i>)	41
3.5.1. Skörd/LER	41
3.5.2. Sjukdomar: Potatisbladmögel, Potatisvirus Y	44
3.5.3. Skadeinsekter: Bladlöss, persikoblادلöss, rotgallnematoder	45
3.5.4. Näringsutnyttjande	46
3.5.5. Sammanställningstabell Potatis: Se bilaga 1	46
3.6. Pumpa/Squash (<i>Cucurbita maxima</i>), (<i>Cucurbita pepo</i>), (<i>Cucurbita moschata</i>)	47
3.6.1. Skörd/LER	47
3.6.2. Skadeinsekter: Gurkbladblus, persikoblادلus	49
3.6.3. Ogräs	49
3.6.4. Näring	50
3.6.5. Sammanställningstabell Pumpa/squash: Se bilaga 1	50
3.7. Rödbeta (<i>Beta vulgaris var. rubra</i>)	51
3.7.1. Skörd/LER	51
3.7.2. Näring	52
3.7.3. Sammanställningstabell Rödbeta: Se bilaga 1	52
3.8. Sallat (<i>Lactuca sativa</i>)	53
3.8.1. Skörd/LER	53
3.8.2. Skadedjur : Kommafly	55
3.8.3. Sammanställningstabell Sallat: Se bilaga 1	55
3.9. Vitkål (<i>Brassica olerace var. capitata f. alba</i>)	56
3.9.1. Skörd/LER	56
3.9.2. Skadeinsekter: Stor kålfluga, liten kålfluga, kålmal, rovfjäril, kålbladlus, kålfly, kålgallmygga, jordloppor	58
3.9.3. Ogräs	60
3.9.4. Näring	60
3.9.5. Sammanställningstabell Vitkål: Se bilaga 1	61
3.10. Ärt (<i>Pisum sativum</i>)	62

3.10.1.	Skörd/LER	62
3.10.2.	Sjukdomar: Stjälkröta	63
3.10.3.	Skadedjur: Ärtbladlus, ärtvecklare.....	64
3.10.4.	Ogräs	65
3.10.5.	Näring.....	65
3.10.6.	Sammanställningstabell Ärt: se bilaga 1.....	65
4.	Diskussion och slutsatser:	66
4.1.	Vilken effekt har samodling på skörd/LER?	66
4.2.	Vilken effekt har samodling på sjukdomar?	67
4.3.	Vilken effekt har samodling på skadeinsekter?	68
4.4.	Vilken effekt har samodling på ogräs?	69
4.5.	Vilken effekt har samodling på växtnäringsförsörjning?	70
4.6.	Vilken typ av samodlingssystem används?	71
4.7.	Vad fungerar att odla ihop med några av våra vanligaste frilandsgroönsaker? 72	
4.8.	Slutsatser:.....	75
4.9.	Framtida forskning/Felkällor.....	75
	Referenser	77
	Bilaga 1: Sammanställningstabeller: Bondböna/åkerböna, dill, lök, morot, potatis, pumpa/squash, rödbeta, sallat, vitkål, ärt.	86
	Bilaga 2: Uträkningar	99

Tabellförteckning:

Tabell 1. Rekommenderad samodling baserat på skörd	73
Tabell 2. Rekommenderad samodling för positiva effekter på sjukdomar, skadeinsekter, ogräs eller näringsförsörjning	74
Tabell 3. Samodling av bondböna/åkerböna och effekter av samodlingen.	86
Tabell 4. Samodling av dill och effekter av samodlingen	87
Tabell 5. Samodling av lök och effekter av samodlingen.....	88
Tabell 6. Samodling av morot och effekter av samodlingen	89
Tabell 7. Samodling av potatis och effekter av samodlingen	91
Tabell 8. Samodling av pumpa/squash och effekter av samodlingen.....	93
Tabell 9. Samodling av rödbeta och effekter av samodlingen.....	94
Tabell 10. Samodling av sallat och effekter av samodlingen	95
Tabell 11. Samodling av vitkål och effekter av samodlingen.....	96
Tabell 12. Samodling av ärtor och effekter av samodlingen	98

Förkortningar

B	Bor
Ca	Kalcium
Cu	Koppar
Fe	Järn
K	Kalium
LER	Land equivalent ratio
Mg	Magnesium
Mn	Mangan
Mo	Molybden
N	Kväve
N ₂	Kvävgas
NO ₃ ⁻	Nitrat
Na	Natrium
NUE	Nutrient use efficiency
P	Fosfor
S	Svavel
Zn	Zink

Förklaring av ord/uttryck

LER: "Land equivalent ratio" förklarar hur stor *skörd* man får ut i samodling jämfört med monokulturodling på *lika stor area*. Om $LER=1$ så får man ut lika mycket skörd på arean i både sam- och monokulturodling (Om LER är *mer* än 1 får man ut mer skörd i samodling. Om LER är *mindre* än 1 får man ut mer skörd i monokulturodling).

Partiell LER: Förklarar hur stor del av skörden på arean i samodling som kommer från de olika växterna som samodlas.

Monokulturodling: Att odla bara ett växtslag åt gången.

Samodling: Två eller flera växter odlas tillsammans under hela eller delar av växternas livscykel.

Blandad samodling: Olika växter samodlas utan ordning.

Bandsamodling: Olika växter odlas i tillräckligt breda band för att varje växt ska kunna skötas separat men man får någon effekt av samodlingen.

Radsamodling: Olika växter samodlas i rader.

Reläsamodling: Olika växter samodlas men lever delar av sin livscykel utan konkurrens från den/de andra växterna (kan vara i rader eller band).

NUE: "Nutrient use efficiency", säger hur *effektivt växtnäring tas upp och används* i samodling jämfört med monokulturodling.

Kväve(N) eller Näringsämnes- LER: "Kväve eller Näringsämnes-Land equivalent ratio", säger hur *effektivt N eller alla växtnäringsämnen används* i samodling jämfört med monokulturodling.

Allelopati: En växt utsöndrar kemiska ämnen som påverkar en annan växt negativt.

Naturliga fiender: Mikroorganismer/insekter/parasiter/spindeldjur med mera som angriper växtskadeinsekter/växtskadedjur.

Patogen: Kan orsaka sjukdom (exempelvis virus).

Vektor: Smittbärare av sjukdom.

1. Inledning

1.1. Problembeskrivning

Ekologisk odling har visat sig ha miljömässiga fördelar jämfört med konventionell odling. Som exempel finns högre biodiversitet, mindre jorderosion, högre andel organiskt innehåll i jorden och mindre kemikalieanvändning (Pimentel et al. 2005; Tuomisto et al. 2012). Samtidigt har ekologiska odlingar ofta visat sig ha lägre skörd per hektar än konventionella odlingar (Tuomisto et al. 2012; SCB 2020). De största anledningarna till lägre skördar inom ekologisk odling anses vara näringsbrister i jorden samt problem med ogräs, skadedjur och sjukdomar (Köpke et al. 2021). Samodling har bland annat visat sig kunna ge högre skördeutbyte, minska ogräsförekomsten, minska angrepp av skadedjur och sjukdomar samt förbättra närings- och vattenutnyttjandet i odlingen (Morris & Garrity 1993; Malezieux et al. 2009). Detta är dock beroende på vad och hur man odlar ihop. Exempelvis har det visat sig att en större mängd skadedjur/sjukdomar och ogräs kan återfinnas i samodlingskulturer jämfört med monokulturer (Malezieux et al. 2009). Med detta i åtanke så är det motiverat att samla information om samodling med några av Sveriges vanligaste frilandsgrönsaker och vilka effekter detta kan ge för att göra den informationen enklare tillgänglig för yrkesodlare och odlingsintresserade.

1.2. Syfte och frågeställningar

Syfte med arbetet är att ta fram ett urval av potentiella samodlingsväxter, främst andra trädgårdsväxter, som baseras på forskningresultat för att ge en grund till vad och hur man kan samodla med några av Sveriges vanligaste frilandsgrönsaker. Samt att sammanställa information om vilka effekter som samodling har visat sig ha på grönsakerna när det gäller skörd, ogräsförekomst, skadeinsekter, sjukdomar och växnäringsförsörjning. Målet är att uppsatsen ska kunna användas som något av ett uppslagsverk där tabeller ger övergripande information om vilken effekt samodlingen gett och läsaren kan få mer ingående odlingsinformation genom att gå

till texten för varje grönsak/samodlingsväxt. Arbetet fokuserar på samodling med tio av de grönsaker som odlas på störst frilandsareal i Sverige, bondböna/åkerböna, dill, lök, morot, potatis, pumpa/squash, rödbeta, sallat, vitkål och ärtor (SCB 2017; jordbruketisiffror 2021). Urvalet baseras på att antalet växtfamiljer som undersöks är så många som möjligt. Arbetet ska ses som en grund till samodling med grönsakerna och gör inget anspråk på att vara en fullständig kunskapsbank på området.

Frageställningar som behandlas i arbetet är:

- Vilka effekter ger samodling med några av Sveriges mest odlade frilandsgrönsaker på skörd, sjukdomar, skadeinsekter, ogräs och växtnäringsförsörjning ?
- Vilken typ av samodling används?
- Vad fungerar att odla ihop med några av våra vanligaste frilandsgrönsaker?

1.3. Material och metod

Detta examensarbete är en litteraturstudie. Syftet är att samla befintlig information och forskning på området. Vetenskapliga artiklar samlas in genom att använda SLU- bibliotekets databaser, Primo, Web of Science, Scopus samt Google Scholar. Vidare söks information i sökmotorer som Google för bland annat rapporter från myndigheter och statistik, även böcker på ämnet används. För att utvärdera att sjukdomar och skadedjur finns i Sverige/Norden används kursboken *Trädgårdens växtskydd* (2011) där inget annat anges och i fråga om nematoder används boken *Nematoder som växtskadegörare*(2018) där inget annat anges. Vid tvekan om samodlingsväxterna går att odla utomhus i Sverige undersöks odlingsinformation från fröfirmorna Impecta fröhandel (Impecta) och Runåbergs fröer (Runåbergs 2021) där inget annat anges.

Sökord i databaser är samodling, intercropping och synonymer till dessa samt namn på grönsakerna på engelska, svenska och latin. Skörd, ogräs, skadedjur, sjukdomar och näringsutnyttjande, samt engelska ord för dessa. Som exempel på en sökning i Web of Science: (Intercrop* or "multi-crop*" or multicrop* or "mixed crop*" or "companion crop*") AND (onion* or "Allium cepa").

1.4. Avgränsningar

Då arbetet fokuserar på grönsaker som kan odlas på friland i Sverige så undersöks endast samodlingsväxter som också kan odlas utanför växthus i tempererat klimat. Vidare används endast studier som har gjorts på friland med

undantag för samodling med rödbeta, där försök i rhizotron rör (rör som tillåter forskare att se rötter tydligare) tas med, då det var svårt att hitta material om samodling med denna växt. I första hand kommer forskning som har utförts i tempererat klimat att användas i arbetet men då en stor majoritet av forskning på samodling av grönsaker utförs i andra klimatzoner så kommer dessa vid behov också att användas. Samodling av grönsaker med andra trädgårdsväxter kommer att prioriteras men vid behov kan samodling med klassiska jordbruksgrödor, som vete och korn med mera, även inkluderas. I arbetet undersöks samodlingens påverkan på skörd, sjukdomar, skadeinsekter, ogräs samt växtnäringförsörjning, andra funna effekter av samodling med de valda växterna kommer inte att undersökas närmare. Endast sjukdomar och skadeinsekter som finns i Sverige tas upp i arbetet med undantag för nematoder där arten finns här men sorter som tas upp endast finns i varmare/tropiskt klimat. Som exempel finns rotgallnematoder, som kan ge skada på potatis, morötter och många andra grönsaker, som i Sverige vanligtvis är *Meloidogyne hapla* och *Meloidogyne chitwoodi* (Andersson 2018). I varmare tropiskt klimat finns oftast släktingarna *Meloidogyne incognita* eller *Meloidogyne javanica* som skadar samma grönsaker (Andersson 2018).

Många artiklar använder sig även av uträkningar som involverar kostnad av arbete mot säljpris för att få en siffra på hur mycket mer/mindre man tjänar på samodlingssystem. Men då pris på marknaden är föränderligt och skiljer sig mellan länder, samt att arbetstidskostnad skiljer sig mellan nationer, så väljer jag att inte använda mig av dessa uträkningar som jämförelse i arbetet.

2. Samodling: Effekter och termer

2.1. Interaktioner och konkurrens

Växter behöver vatten, näring och solljus för att kunna växa. Genom samodling så kan det uppstå både konkurrens om resurser men även interaktioner som underlättar växtprocesser och som blir positiva för växternas tillväxt (Ehrmann & Ritz 2014). Som exempel på positiva interaktioner finns att konkurrens mellan rötter kan göra att rotsystemet växer sig större och djupare och ger mer näring och vatten till växten, överföring av kväve (N) mellan baljväxter till icke baljväxter samt att rotexudat kan öka tillgängligheten av exempelvis fosfor (P) till närliggande rötter (Hauggaard-Nielsen & Jensen 2005).

Interspecifik konkurrens innebär konkurrens mellan organismer av två eller flera arter medan *intraspecifik konkurrens* innebär konkurrens av organismer inom samma art (Vandermeer 1989). Ovan mark konkurrerar växter primärt om solljus, som påverkar skott och längdtillväxt, medan under mark konkurrerar växter om tillgång på bland annat näring och vatten, som påverkar rumslig fördelning och tillväxt av rötter (Ehrmann & Ritz 2014). Om samodlade växter, åtminstone delvis, utnyttjar resurser vid olika tidpunkter och/eller använder olika rumsliga zoner för sin rot/skott tillväxt, har olika resursbehov (ljus/skugga, vatten, näringsämnen) eller kan få en resurs från olika källor, som kvävgas (N_2) för baljväxter och nitrat (NO_3) för icke baljväxter, så minskar konkurrensen mellan dem (Vandermeer 1989).

2.2. Samodlingssystem

I alla samodlingssystem odlas två eller flera växter tillsammans under hela eller delar av växternas livscykel (Glaze-Corcoran et al. 2020).

Principiellt talar man om fyra olika system: *blandad samodling*, *radsamodling*, *bandsamodling* och *reläsamodling*.

Blandad samodling: Växter odlas ihop utan något specifikt radsystem (Glaze-Corcoran et al. 2020). Blandad samodling anses vara det system som är svårast att utveckla bra förvaltningsmetoder och få till ett bra förhållande mellan växterna vid

sådd/plantering då det potentiellt kan bli flest interspecifika interaktioner och konkurrens i detta system (Glaze-Corcoran et al. 2020).

Radsamodling: Två eller flera olika växter odlas tillsammans fast i separata rader (Glaze-Corcoran et al. 2020). Ofta används radsamodling i småskalig grönsaksodling (Glaze-Corcoran et al. 2020) där samodlingsgrödan ibland används mindre för konsumtion och mer för att exempelvis fixera kväve till eller minska angrepp på huvudgrödan (Nilsson et al. 2015).

Bandsamodling: Två eller flera växter odlas i så kallade band (ofta flera rader) som är så pass breda att man kan sköta varje växt separat men smala nog så att effekten av samodlingen kan ske (Glaze-Corcoran et al. 2020). Det är ett vanligt samodlingssystem när det gäller spannmål som samodlas med baljväxter (Glaze-Corcoran et al. 2020) och kan användas som fångstgröda, refuger för naturliga fiender eller för att dra till sig skadegörare från huvudgrödan (Nilsson et al. 2015).

Reläsamodling: Växter odlas ihop men endast under delar av vardera livscykel (Glaze-Corcoran et al. 2020). De kan odlas i rader eller i band men planteras/skördas vid olika tillfällen så att det finns en del av varje grödas liv som den inte upplever interspecifik konkurrens. Detta kan bland annat leda till högre avkastning och bättre näringsutnyttjande (Glaze-Corcoran et al. 2020). En review-artikel fann att man generellt uppnår en högre avkastning (LER) när man samodlar en gröda som har kortare utvecklingstid med en som har en längre utvecklingstid (Fukai & Trenbath 1993). Detta tros bero på att grödorna konkurrerar med varandra mindre då tillväxtperioden som kräver mest resurser infaller vid olika tidpunkter (Fukai & Trenbath 1993).

I samodling kan man odla i samma täthet som i monokulturodning av båda arter, detta kallas för *additiv serie* och ger då dubbelt så många plantor på arean jämfört med monokulturodning med en av arterna (Raei et al. 2015). Alternativt kan man odla i *ersättningsserie* där totalt antal plantor på arean blir samma som i monokulturodning av en av arterna (Fernandez-Aparicio et al. 2010).

2.3. Skörd och Land equivalent ratio (LER)

Samodlingssystemen kan ha ett av två fokus: Antingen att få så stor skörd som möjligt av en huvudgröda där andra arter sås in för att exempelvis minska effekter som påverkar skörden negativt som ogräs, sjukdomar, skadeinsekter eller jorderosion (Liebman & Dyck 1993). Alternativt så kan fokus ligga på att få ut skördar av mer än en huvudgröda, detta uppnås oftast genom att arrangera grödorna i rum eller tid så att konkurrensen mellan huvudgrödorna minimeras (Liebman & Dyck 1993). Genom att odla två eller flera grödor på en yta så kan man i slutändan få ut en större skörd än om det bara odlades en gröda på samma yta.

Ett sätt att räkna på produktiviteten i ett samodlingssystem är "Land equivalent ratio" (LER) som beskriver arean som behövs för att monokulturer ska ge samma

avkastning som samodlingskulturen (Mead & Willey 1980; Liebman & Dyck 1993). När LER är större än 1 så är skörden man får ut av samodlingen större än för monokulturer på samma area.

För två samodlingsgrödor används uträkningen:

$LER =$

$(SamodlingsskördA/MonokulturskördA) + (SamodlingsskördB/MonokulturskördB)$

Som förklaring:

I ett (hypotetiskt) försök monokulturodlas potatis på 10x10m och bondböna på 10x10m samtidigt som man samodlar potatis/bondböna på 10x10m. Man får ut 100 kg bondböna och 100 kg potatis på de monokulturodlade ytorna medan man i samodlingen får ut 60 kg bondböna och 70 kg potatis. På samma yta som på en av monokulturodningarna får man alltså ut 60kg+70kg=130kg skörd i samodlingen, vilket är 30kg mer i skörd på samodlingsytan jämfört med monokulturodning på samma yta. LER beräknas med decimaler och beräknas som $(0,7+0,6=1,3)$, $LER=1,3$.

LER skulle kunna översättas till procent av skörd på arean jämfört med monokulturodning, den skörden man får ut av monokulturodningarna anses vara 100% av skörden och samodlingsskörd av varje växt ställs mot dessa 100%. I det hypotetiska försöket ovan hade samodlingen gett 60% av bondböna + 70% av potatis = 130% skörd.

Partiell LER säger hur stor del av skörden som kommer från vilken samodlingsväxt, i förklaringen ovan var det 0,6 för bondböna och 0,7 för potatis, och då vilken av dem som påverkas mer eller mindre positivt/negativt av samodlingen.

För två samodlingsgrödor används uträkningen:

$Partiell\ LER\ A = SamodlingsskördA/MonokulturskördA$

$Partiell\ LER\ B = SamodlingsskördB/MonokulturskördB$

2.4. Biologisk kontroll av sjukdomar/skadeinsekter

Samodlingsgrödor kan enligt Parolin et al. (2012) användas på flertalet olika sätt för att minska förekomsten av skadedjur och sjukdomar på huvudgrödan.

Kompanjon: genom att öka närings- eller kemiskt försvar i huvudgrödan. ,

Barriär: i eller runt huvudgrödan för att minska skadedjur/sjukdomstryck/patogener (orsakar sjukdom) genom att fysiskt hindra dem/det.

Repellerande: har en avstötande effekt på skadedjur/patogener (orsakar sjukdom) genom att avge kemikalier/reagenser.

Indikator: växt som ger en tidigare upptäckt och därmed möjliggör en mer effektiv bekämpning av skadedjur.

Fälla: växt som odlas för att attrahera, avleda, fånga upp, hålla kvar patogener (orsakar sjukdom) eller vektorer (smittobärare) för att minska skada på huvudgröda.

Insekts lockande: Blommande växt som via nektar och pollen lockar till sig naturliga fiender och bidrar till biologisk kontroll.

Bankir: En växt som medvetet har etablerats då den är en barnkammare för naturliga fiender som sedan bidrar till biologisk kontroll i växthus och på friland.

2.4.1. Sjukdomar

Växtsjukdomar kommer i många olika former. Virus, bakterier och nematoder angriper växter och olika svampar och algsvampar (oomyceter) kan bland annat ge fläcksjuka, rost, mjöldagg, rötter, vissne-sjukdomar och bladmögel (algsvamp) (Boudreau 2013). Enligt Boudreau (2013) så har en stor majoritet av artiklar som undersökt växtsjukdomar och samodling funnit att sjukdomstrycket har minskat med samodling och en mindre del fann ingen eller en negativ påverkan på sjukdomstrycket. Detta gäller alla ovannämnda växtsjukdomar förutom de som sprids av nematoder där lika många artiklar fann en minskad förekomst som ingen skillnad på förekomst av dem, och en mindre andel fann att nematoderna hade ökat i samodling jämfört med kontroll (Boudreau 2013).

2.4.2. Skadeinsekter

Då skadeinsekter har olika angreppssätt så finns det olika hypoteser till varför samodling kan ge mindre angrepp.

I samodling finns det fler olika resurser och habitat (lokaler/ståndorter) som ger utrymme för en större och bredare population av naturliga fiender (predatorer och parasiter) till växtskadedjur och detta är en anledning till att angrepp kan minska i samodling (Vandermeer 1989).

För växtätare som är specialister (specialistherbivorer) som finner sin föda inom en viss art eller släkte kan samodling göra att värdväxten blir svårare att hitta, de blir förvirrade av att de fysiska och/eller kemiska signalerna inte stämmer överens med deras värdväxt vilket gör fältet mindre attraktivt som en födo- och förökningsplats (Vandermeer 1989).

För att minska angrepp från mer generella växtskadeinsekter kan man samodla med en lockgröda som lockar bort dem från huvudgrödan, dock kan lockgrödan locka till sig skadedjur från andra platser än från huvudgrödan och om de blir för många så kommer det inte att fungera (Vandermeer 1989). Man kan även samodla med en växt som har en fränstötande effekt på skadeinsekten (Vandermeer 1989; Parolin et al. 2012). Skadeinsekter, inklusive nematoder, kan även vara vektorer (smittbärare) som överför sjukdomar till huvudgrödan (Pettersson & Åkesson 2011).

2.5. Ogräs

Samodling kan minska förekomsten av ogräs genom att konkurrera om befintliga resurser som ljus, vatten och näring (Vandermeer 1989). Som exempel kan en lägre täckgröda sås in mellan rader av en huvudgröda för att ”kväva” ogräset och har i många fall varit ett effektivt sätt att minska ogrästrycket (Liebman & Dyck 1993). ”Fel” täckgröda kan få skörden att minska då den är bättre på att konkurrera med huvudgrödan än ogräset var (Liebman & Dyck 1993). Samodling där man vill få skörd från mer än en huvudgröda har visat sig vara mer variabel i sin effektivitet av ogräskontroll (Liebman & Dyck 1993). Selektiv allelopati, där en art utsöndrar kemiska ämnen som påverkar en annan art negativt, diskuteras som något som potentiellt kan användas i samodling för ogräskontroll men mer forskning på området behövs (Liebman & Dyck 1993).

2.6. Näringsupptag och näringsutnyttjande

Om man samodlar växter vars rotsystem utnyttjar näringsämnen på olika djup återvinns näringsämnen när växtrester bryts ner och urlakning av bland annat nitrat (NO_3^-) minskar då näringsämnen på flera nivåer används (Malezieux et al. 2009). NO_3^- är den form av kväve (N) som är mest vattenlöslig och lätt urlakas (Nyawade et al. 2020). Samodling kan även bidra till minskad jorderosion då ofta mer av markytan är täckt och det finns fler/mer rötter i matjordslagret (Malezieux et al. 2009). För att bland annat se hur mycket kväve som man måste gödsla med följande odlingssäsong så kan man använda sig av kvävebalansen (Nyawade et al. 2020). Kvävebalans räknas ut genom att ta tillförsel av kväve minus bortförsel av kväve (Nyawade et al. 2020). Tillförsel är gödsling, kvävefixering, befintligt kväve i jorden i början av säsongen och kväve mineralisering från växtrester. Bortförsel är kväve som tas upp av växter, urlakas, försvinner med ytavrinning/jorderosion samt kväveförluster till luften (Nyawade et al. 2020).

Samodling med baljväxter, som med hjälp av bakterier kan fixera kvävgas (N_2) från luften, har visat sig kunna minska behovet av att gödsla (Jensen et al. 2020). Dels genom att minska behovet av att konkurrera om kvävet i jorden men även en mindre del genom att luftfixerat kväve blir tillgängligt och ”överförs” när bland annat finrötter på baljväxter dör, även kallat rhizodeposition (Jensen et al. 2020). I växthusexperiment har man funnit att upp emot 15% av kväve som fixerats från luften har överförs till samodlingsväxten men i fältförsök har man inte kunnat bevisa någon signifikant överföring (Hauggaard-Nielsen & Jensen 2005).

För att mäta hur effektivt näringen används av växterna på platsen, vilket kan ge mindre urlakning och en optimering av tillförd näring, används ibland Nutrient use efficiency (NUE) (Baligar et al. 2001). NUE bygger på hur effektivt näring tas upp av rötter och hur effektivt dessa näringsämnen sedan transporteras i och används av

växten för tillväxt (Baligar et al. 2001). Växters NUE förmåga påverkas inte bara av mängden näringsämnen i jorden utan även klimatiska faktorer som regn, solstrålning och temperatur samt hur de reagerar på bland annat allelopati, skadedjur och sjukdomar (Baligar et al. 2001).

3. Samodling: Tio frilandsodlade grönsaker

3.1. Bondböna/åkerböna (*Vicia faba*)

3.1.1. Skörd/LER

Foderärt (*Pisum sativum* var. *arvense*) radsamodlades med bondböna i Etiopien (Sahile et al. 2008). Tre rader av bondböna samodlades med en rad foderärt och växterna hade avstånd 0,4mx0,1m. Samodling av bondböna med foderärt gav ett partiellt LER för bondböna på 0,48*.

Jordgubbar (*Fragaria x ananassa*) reläsamodlades i rader med bondböna i Turkiet (Karlidag & Yildirim 2007). Jordgubbsplantor etablerades året innan försöket för vegetativ tillväxt. Jordgubbar odlades med avstånd 0,3mx0,3m och bondbönor såddes mellan dessa rader med ett plantavstånd på 0,1m. Både jordgubbar och bondbönor odlades på samma avstånd i monokulturodlingar. I samodlingar och i monokulturodlat jordgubbe testades att odla utan N-giva, 80kgN/ha och 160 kgN/ha medan det i monokulturodling av bondbönor var utan N-giva. Alla samodlingar gav ett LER större än 1, mellan 1,82*-2,04*. Individuella och sammanlagt störst skördar (förutom monokulturodlat bondböna) fick de ut när bondbönor och jordgubbar samodlades med 80 kgN/ha och lägst i 160kgN/ha. I samodling utan N-giva var LER 1,90*, med 80kgN/ha var LER 2,04* och med 160kgN/ha var LER 1,82*. Partiellt LER för bondböna var 0,93*, 0,96* respektive 0,78* i de olika N-givorna.

Korn (*Hordeum vulgare*) radsamodlades med bondböna i Etiopien (Sahile et al. 2008). Tre rader av bondböna samodlades med en rad korn och växterna hade ett avstånd på 0,4mx0,1m. Samodling av bondböna med korn gav ett partiellt LER för bondböna på 0,77*.

Majs (*Zea mays*) radsamodlades med bondböna i Etiopien (Sahile et al. 2008). Tre rader av bondböna samodlas med en rad av majs och växterna hade avstånd 0,4mx0,1m. Samodling av bondböna med majs gav ett partiellt LER för bondböna på 0,71*.

I Sverige radsamodlades majs med bondböna på tre gårdar runt Kristianstad (Stoltz & Nadeau 2014). Radavstånd var 0,12m för åkerböna i monokulturodling och 0,375m i samodling där de stod mellan rader av majs. Majs hade radavstånd 0,75m oberoende om det var samodling eller monokulturodling. På två av tre platser var LER över 1, med 1,10 på den ena och 1,21 på den andra, på den tredje platsen var LER 0,98. Partiell LER för bondböna var 0,58 och 0,65 och på den tredje platsen 0,35. Anledningen till att LER var under 1 på en av platserna tror de kan bero på att det kom upp färre bondbönor på det fältet så att densiteten var lägre och att konkurrens om N där gjorde att bondbönorna gav en mindre skörd.

I Jordanien radsamodlades majs med bondböna (Sharaiha et al. 1989). Radavstånd var 0,6m i samodling och monokulturodling. I samodlingen fanns olika radkombinationer: bondböna och majs i varannan rad 1:1, i rader om 2:2, två rader bondböna på varje rad majs 2:1 eller en rad bondböna på två rader majs 1:2. I försöket ingick också obehandlade och kemiskt besprutade (mot sjukdomar) odlingslotter av alla kombinationer. Obehandlad samodling av bondböna och majs gav ett LER på i medel 2,04*. Partiellt LER för bondböna var i medel 1,05*.

Potatis (*Solanum tuberosum*) radsamodlades med bondböna i Jordanien (Sharaiha et al. 1989). Radavstånd var 0,6m oberoende om det var samodling eller monokulturodling. I samodlingen fanns olika radkombinationer: bondböna och potatis i varannan rad 1:1, två rader av varje 2:2, två rader bondböna på varje rad potatis 2:1 eller en rad bondböna på två rader potatis 1:2. I försöket ingick också obehandlade och kemiskt besprutade (mot sjukdomar) odlingslotter av alla kombinationer. Obehandlad samodling av bondböna med potatis gav ett LER i medel på 2,03*. Partiell LER för bondböna var i medel 0,95*.

Strandkrassing (*Lobularia maritima*) reläsamodlades i rader med bondböna i Polen (Gospodarek et al. 2020). Strandkrassing drevs upp i växthus i kluster och planterades så fort bondbönan visade tecken på liv. Avstånd för bondböna var 0,5x0,15 m i monokulturodling medan bondböna i samodling undersöktes tre radavstånd på 0,5m, 0,65m, och 0,8m där strandkrassing planterades in mellan raderna. Den obesprutade monokulturodlingen av bondböna hade lägst säljbar skörd och det var signifikant skillnad mellan denna och samodling. Den högsta skörden av bondböna fick man i samodling med strandkrassing där radavståndet var 0,5m och gav ett partiellt LER för bondböna på 2,21* jämfört med obesprutad monokulturodling. Detta trodde de berodde på att antalet naturliga fiender ökade i samodling och därmed minskade angrepp.

Vete (*Triticum aestivum*) radsamodlades med bondböna i Kina (Guo et al. 2020). Två rader av bondböna samodlades med sex rader av vete om vartannat med avstånd 0,3mx0,3m för bondböna och 0,3mx0,2m för vete. I försöket undersöktes även fyra olika N-givor på 0, 45, 90 och 135 kgN/ha i både monokulturodling av bondbönor och samodling av bondböna och vete. Skörden av bondbönor var alltid större i samodling i de fyra N-givorna jämfört med monokulturodlad bondbönor i

samma fyra N-givor. Skörden av bondbönor var i medel 35% större i samodling båda år som försöket pågick. LER var alltid mellan 1,28-1,42 oberoende av N-giva. Störst skörd av bondböna fick man ut i N-giva på 90kg/ha och då var LER i medel 1,35*.

Vitsenap (*Sinapis alba*) radsamodlades med bondböna i Polen (Gospodarek et al. 2020). Vitsenap såddes i rader mellan bondbönan med 100% densitet eller där den tunnades ut till 50%. I samodling odlades bondbönan med 0,65m radavstånd eller 0,8m radavstånd, medan i monodling så odlades bondböna 0,5mx0,15m avstånd. Den obesprutade monokulturodlingen av bondböna hade lägst säljbar skörd och det var en signifikant skillnad mellan denna och samodling. De högsta samodlingsskördarna av bondböna fick man genom att samodla vitsenap och bondböna med 0,65m radavstånd för bönorna, oberoende om vitsenapen tunnats ut eller inte, och samodlingarna med detta radavstånd gav ett partiellt LER för bondböna på 2,18* jämfört med obesprutad monokulturodning. Detta trodde de berodde på att antalet naturliga fiender ökade i samodling och därmed minskade angrepp.

3.1.2. Sjukdomar: Chokladfläcksjuka, böNFLäcksjuka.

Foderärt (*Pisum sativum* var. *arvense*) radsamodlades med bondböna i Etiopien (Sahile et al. 2008). Tre rader av bondböna samodlades med en rad av foderärt och växterna hade ett avstånd på 0,4mx0,1m. De fann att bondböna i samodling med foderärt påskyndade sjukdomsförloppet av chokladfläcksjuka (*Botrytis fabae*) på bondböna jämfört med monokulturodning av den.

Korn (*Hordeum vulgare*) radsamodlades med bondböna i Etiopien (Sahile et al. 2008). Tre rader bondböna samodlades med en rad korn (3:1) och växterna hade avstånd 0,4mx0,1m. Samodling av bondböna med korn resulterade i en signifikant minskning av chokladfläcksjuka (*Botrytis fabae*) jämfört med monokulturodning av bondböna.

Majs (*Zea mays*) radsamodlades med bondböna i Etiopien (Sahile et al. 2008). Tre rader bondböna samodlades med en rad majs (3:1) och växterna hade avstånd 0,4mx0,1m. Samodling av bondböna med majs resulterade i en signifikant minskning av förekomst av chokladfläcksjuka (*Botrytis fabae*) jämfört med monokulturodning av bondböna.

I ett annat försök i Sverige, på tre olika gårdar runt Kristianstad, radsamodlades majs med åkerböna (Stoltz et al. 2018). Försöket undersökte förekomst av svamp som orsakar chokladfläcksjuka (*Botrytis fabae*) samt böNFLäcksjuka (*Ascochyta fabae*) på åkerböna. Radavstånd var 0,12m för åkerböna i monokulturodning och 0,375m i samodling där de stod mellan rader av majs. Majs hade radavstånd 0,75m oberoende om den samodlades eller monokulturodlades. Generellt var det en mycket lägre förekomst av fläcksjukdomar i samodling på alla tre platser, mellan 42-57% lägre. På en plats, där förekomst av fläcksjuka var lägst, kan de inte urskilja

statistisk signifikans. De fann ett samband där mer koppar (Cu) i bondböna gav mindre allvarlig fläcksjuka och samodlingen gjorde det mer tillgängligt för bondböner på platser där Cu-halten var låg.

I Jordanien radsamodlades majs med bondböna (Sharaiha et al. 1989). Radavstånd var 0,6m oberoende om det var samodling eller monokulturodning. I samodlingen fanns olika kombinationer: varannan rad bondböna och majs 1:1, två rader av varje 2:2, två rader bondböna på varje rad majs 2:1 eller en rad bondböna på två rader majs 1:2. I försöket ingick också obehandlade och kemiskt besprutade (mot sjukdomar) odlingslotter av alla kombinationer. Samodling minskade alltid förekomsten/svårighetsgraden av chokladfläcksjuka bland bondböner, mest i kombinationen två rader majs på en rad bondböna (1:2) där den minskade med 47% jämfört med obehandlad monodling av bondböna.

Vete (*Triticum aestivum*) radsamodlades med bondböna i Kina (Guo et al. 2020). Två rader av bondböna samodlades med sex rader av vete (2:6) med avstånd 0,3mx0,3m för bondböna och 0,3mx0,2m för vete. I försöket undersöktes även fyra olika N-givor på 0, 45, 90 och 135 kgN/ha i både monokulturodning av bondböner och samodling av bondböna och vete. Chokladfläcksjuka (*Botrytis fabae*) ökade gradvis med ökande N-giva. I samtliga samodlingar fanns det signifikant mindre förekomst av chokladfläcksjuka på bondbönorna jämfört med monokulturodning med samma N-giva. Förekomst av chokladfläcksjuka på blad minskade med mellan 23,9-37,6 % och förekomsten av sjukdomen på stammar minskade med mellan 42,4-62,0% i samodlingar jämfört med monokulturodlingar. Under båda åren hade N-giva 90kg/ha den största procentuella minskningen av sjukdomen i samodling jämfört med monokulturodning.

3.1.3. Skadeinsekter: Bönbladlus, vivel, bönsmyg.

Honungsfacelia (*Phacelia tanacetifolia*) radsamodlades och bandsamodlades med bondböna i Polen (Wnuk & Wojciechowicz-Zytka 2007). I försöket undersöktes samodlingens effekt på förekomst av bönbladlus (*Aphis fabae*). Bondböna odlades i rader med avstånd 0,5mx0,3m i både samodling och monokulturodning medan honungsfacelia odlades i 0,5m breda band antingen som ett band i mitten av odlingslotten, i två band i ytterkanterna av den eller en rad honungsfacelia på två rader bondböna (2:1). Förekomst av bönbladlöss var lägre i radsamodlingen och i bandsamodling där honungsfacelia odlas i ytterkanter. I medel hade radsamodling av bondböna och honungsfacelia bäst effekt på att minska förekomsten av bönbladlus där man i samodlingen fann endast ca ¼ del av antalet bönbladlöss som man fann i monokulturodningen. I monokulturodning av bondböna fanns i medel 88,2* bönbladlöss per planta, i radsamodlingen fanns 21,75* bönbladlöss per planta, i bandsamodling av honungsfacelia i ytterkanter var antalet i medel 58,1* bönbladlöss per planta. Att ha ett band av honungsfacelia i mitten av bondböneodlingen gjorde att det under ett år fanns ett högre antal bönbladlöss i

samodlingen än i monokulturodlingen. Artikeln verkar inte använda sig av statistisk signifikans.

I ett annat försök i Polen samodlades honungsfacelia med bondböna i en blandning av radsamodling och bandsamodling eller radsamodling där honungsfacelia bredsåddes i Polen (Wnuk & Wojciechowicz-Zytko 2010). Försöket undersökte påverkan på förekomst och skador gjorda av vivel (*Sitona ssp.*) och bönsmyg (*Bruchus rufimanus*). Bondböna odlades i rader med avstånd 0,5mx0,3m både i samodling och monokulturodling och honungsfacelia odlades i 0,5m breda band, ett band i mitten av eller i två band i ytterkanterna av odlingslotten, alternativt bredsådde de honungsfacelia bland rader av bondböna. De fann att samodling med honungsfacelia inte har någon effekt på förekomst eller skador gjorda av vivlar eller bönsmyg, oberoende av hur samodlingen ser ut.

Vitsenap (*Sinapis alba*) radsamodlades och bandsamodlades med bondböna i Polen. (Gospodarek et al. 2015, 2016) Försöket undersökte förekomst av bönbladlus (*Aphis fabae*) och vivlar (*Sitona ssp.*) på bondböna. I radsamodling odlades bondböna med avstånd 0,6mx0,1m där vitsenap växte mellan rader av bondböna. I bandsamodling odlades 6 rader bondböna med avstånd 0,5mx0,1m, som i monokulturodling, med band av vitsenap 0,5 m breda runt bondbönorna. Antal bönbladlöss per planta var i medel signifikant lägre i samodlingarna jämfört med i monokulturodling (Gospodarek et al. 2016). I medel fanns 11,45 bladlöss per planta i monokulturodling, 6,9 per planta i radsamodlingen och 1,64 per planta i samodling med band av vitsenap runt (Gospodarek et al. 2016). De kan inte riktigt förklara minskningen genom att se på förekomst av naturliga fiender då vuxna nyckelpigor (*Coccinellidae*) fanns i större antal i monokulturodlat bondböna medan larverna av nyckelpigor och blomflugor (*Syrphidae*) var något mer förekommande i samodlingar. De fann även att det var en signifikant minskning av skador från vivlar på bondbönans blad i all samodling och från vivellarver på rotnoduler i samodling med vitsenap i band runt bondbönor jämfört med monokulturodlingen (Gospodarek et al. 2015).

3.1.4. Ogräs

Majs (*Zea mays*) radsamodlades med bondböna på tre olika gårdar i Sverige, runt Kristianstad (Stoltz & Nadeau 2014). Bondböna i monokulturodling hade radavstånd på 0,12m och densitet 70 frö per m² medan i samodling så såddes bondbönor mellan majsrader så att radavstånd mellan majs och bondböna var 0,375m, radavstånd för majs var 0,75 m och man sådde 8,5 frö per m². Generellt, men utan signifikans, hade monokulturodlat majs högst förekomst av ogräsbiomassa och monokulturodlat bondböna minst medan samodlingen har en förekomst av ogräsbiomassa som låg mellan de två monokulturodlingarna.

3.1.5. Näring

Majs (*Zea mays*) radsamodlades med bondböna i Sverige på tre gårdar runt Kristianstad (Stoltz & Nadeau 2014). Radavstånd var 0,12m för åkerböna i monokulturodling och 0,375m i samodling där de stod mellan rader av majs. Majs hade ett radavstånd på 0,75m oberoende om det var i samodling eller monokulturodling. De fann att överblivet N i jorden som riskerade att urlakas var signifikant lägre i samodlingar jämfört med monokulturodlingar av åkerböna eller majs. Högst överblivet N fanns i monokulturodlad majs. I samma försök fann man även att NUE (hur effektivt näringsämnen tas upp och används i växten) av majoriteten av makronäringsämnen (N, P, K, Ca, Mg, Na, S) och mikronäringsämnen (Mn, Cu, Zn, B, Fe, Mo) var högre i samodling jämfört med monokulturodling (Stoltz et al. 2018).

3.1.6. Sammanställningstabell Bondböna/åkerböna: Se bilaga 1

3.2. Dill (*Anethum graveolens*)

3.2.1. Skörd/LER

Bockhornsklöver (*Trigonella foenum-graecum*) radsamodlades med dill i Iran (Behzad Shokati & Saeid Zehtab-Salmasi 2014). Radavstånd var 0,2m i både samodling och monokulturodning. I monokulturodning av dill var densitet 100 plantor/m² och i monokulturodning av bockhornsklöver var densiteten 50 plantor/m². I försöket odlades bockhornsklöver och dill i olika additiva serier 1:20, 1:40, 1:60, där bockhornsklöver alltid hade samma densitet som i monokulturodning medan dill adderas i 20%, 40% och 60% till arean, vilket gjorde att antal plantor/m² var större än i monokulturodningen. De undersökte även påverkan av olika ersättningsserier 1:1, 1:2, 1:3, vilket innebar att de proportionellt ersatte en art med en annan och antal plantor per m² förblev densamma som i monokulturodning. Oberoende vilken samodlingsserie de använde sig av i försöket så var LER över 1. Högst LER i biologisk skörd i ton/ha fanns i den additiva serien 1:20 med ett LER på 2,56*, där partiell LER för dill var 1,68. I medel fick de en större skörd av dill i ton/ha i alla samodlingsserier jämfört med monokulturodning förutom 1:3 där partiell LER för dill i var 0,8* men LER var 1,83*. De tror att en anledning till att 1:20 gav högst skörd var att det var tillräckligt glest för att varje planta skulle få tillräckligt med resurser.

Fänkål (*Foeniculum vulgare*) radsamodlades med dill i Italien, Sicilien (Carrubbaa et al. 2008). Skörd av biomassa och frön av fänkål mättes endast år två då den är bienn medan skörden av dill mättes båda åren. Det var 0,3m mellan raderna i samodling och monokulturodning och i samodling återfanns tre olika ration, fänkål/dill 33%/66%, 50%/50%, 66%/33%. LER av biomassa var över 1 i alla tre ration. I samodling med 33% fänkål och 66% dill var LER lägst med 1,04, medan den i de andra ration var 1,19 respektive 1,20. Partiella LER för dill var 0,79, 0,52, och 0,62. När det gäller fröer gav samodlingen ett LER som var under 1 i två av tre ratio med 0,80, 0,87 där endast fänkål 66% med dill 33% gav ett LER på över 1 med 1,12. Partiellt LER för dillfrö var 0,48, 0,45 och 0,54. När dill odlades i den mindre ration så fick man ut en högre skörd av både biomassa och frön vilket indikerade att den utnyttjade befintliga resurser bättre då. Det vill säga att den intraspecifika konkurrensen mellan dill påverkar skörden mer negativt än den interspecifika konkurrensen mellan fänkål och dill.

Sojaböna (*Glycine max*) radsamodlades med dill i Iran (Rostaei et al. 2018). Radavstånd var ca 0,4 m* (5m/12 rader) för båda arter i både samodling och monokulturodning. I samodlingen undersöktes tre olika mönster där sojaböna/dill odlades i rader 1:2, 1:1, och 2:1. I ekologisk odling var LER över 1 i två av tre samodlingsmönster. Högst LER gav två rader sojaböna med en rad dill (2:1) på 1,18, där partiell LER för dill var 0,46. Två rader dill och en rad sojaböna gav ett

LER 1,04 med den högsta partiella LER för dill på 0,68. Samodling av sojaböna och dill i mönster 1:1 gav lägst LER på 0,78 där partiell LER för dill var 0,47.

3.2.2. Ogräs

Trädgårdsböna (*Phaseolus vulgaris*) radsamodlades med dill i Iran. (Weisany et al. 2016). Radavstånd var 0,5 m för båda i monokulturodling och för trädgårdsböna i samodling medan radavstånd för dill i samodling var 0,25 m. Trädgårdsböna hade alltid 40 plantor per m² medan dill hade tre olika i både mono- och samodling på 75, 50, 25 plantor per m². De använde sig av additiv samodling så antalet plantor per m² i samodling blev 40+25, 40+50 och 40+75. De fann att antalet ogräs i obehandlade odlingslotter minskade signifikant i samodlingen 40+75 plantor/m². I denna samodling fann de i medel 66 ogräs/m² jämfört med i medel 152* ogräs/m² i monokulturodling av dill eller trädgårdsböna. I de andra samodlingarna fanns en tendens att minska ogräsförekomst men utan signifikans och inte lika effektivt som 75+40 plantor/m².

3.2.3. Sammanställningstabell Dill: Se bilaga 1

3.3. Lök (*Allium cepa*)

3.3.1. Skörd/LER

Broccoli (*Brassica oleracea* var. *Italica*) reläsamodlades i rader med lök i Turkiet där broccoli var huvudgröda och lök samodlingsgröda (Yildirim et al. 2020). Broccoli planterades med radavstånd 0,6 m och plantavstånd 0,5 m. Rader av lök planterades mellan rader av broccoli med 0,05 m mellan lökarna i samodlingen och med avstånden 0,15m x 0,05m i monokulturodning. I medel gav samodlingen, oberoende av gödslingsmängd, alltid ett LER på över 1 mellan 1,13-1,23. I samodling hade lök ett partiellt LER på mellan 0,17-0,22 och påverkades negativt av samodlingen medan broccoli hade ett partiellt LER på mellan 0,97-1,01. Lök som samodlades med broccoli hade högre blast och påverkades mer positivt av gödsling än broccoli vilket kan betyda att broccoli konkurrerade ut lök både över och under mark.

Bockhornsklöver (*Trigonella foenum-graecum*) reläsamodlades i rader med lök i Iran (Moghbeli et al. 2019). Där 45 dagar gamla lökplantor planterades ut medan bockhornsklöverfrö såddes på platsen. Radavstånd var 0,4m i monokulturodning av båda arter medan den var 0,2m i samodlingen (additiv serie) där varannan rad var lök och varannan bockhornsklöver. I både sam- och monokulturodning testades tre olika densitet på plantor av både lök och bockhornsklöver där lök odlades med 30/m², 25/m² och 20/m² och bockhornsklöver med 25/m², 15/m² och 12/m². Alla kombinationer av samodling gav ett LER på över 2. Det högsta LER på 2,96 fick de fram genom samodling av lök och bockhornsklöver i densitet 25+25/m². I denna densitet var skörden av lök även störst i ton/ha. Lägst LER på 2,12 fick man i samodling av lök /bockhornsklöver med densitet 25+12/m² där även skörd av lök var lägst i ton/ha.

Bondböna (*Vicia faba*) reläsamodlades i rader med lök i Lettland (Lepse et al. 2017). Radavståndet var 0,3m. Bondböna såddes med 0,14m plantavstånd och lök planterades månaden senare med 0,05m plantavstånd. Under försöket användes ingen artificiell bevattning. Som jämförelse fanns monokulturodning av lök men inte bondböna. Samodling av lök och bondbönor minskade skörden av lök med runt hälften, partiell LER för lök var 0,53*. De trodde att det var bondbönans täta och ytliga rotsystem som gjorde att den var bättre på att konkurrera om vatten och näring i samodling med lök. (Lök ansågs vara den bästa samodlingsgrödan till bondbönan i jämförelsen lök, morot och vitkål).

Gröna bönor (*Phaseolus vulgaris*) reläsamodlades i rader med lök i Kenya (Narla et al. 2011). Tio veckor gamla lökplantor planterades med radavstånd på 0,3m och plantavstånd på 0,1m där gröna bönor såddes mellan lökrader med plantavstånd på 0,2m. Samodling minskade skörden av lök med 12% jämfört med monokulturodning.

I ett annat försök i Kenya radsamodlades gröna bönor med lök (Gachu et al. 2012). Där alternerades fyra rader av lök med avstånd 0,3m x 0,1m med en rad gröna bönor med avstånd 0,45m x 0,2m. Under försöket användes ingen bevattning eller gödsling. De fann att samodling av lök med gröna bönor i medel gav en partiell LER av lök på 1,05* av säljbar skörd jämfört med obesprutad monokulturodling av lök.

I Egypten reläsamodlades gröna bönor och lök i rader (Abou-Hussein et al. 2005). Gröna bönor odlades som huvudgröda där avstånd var 0,5m x 0,2m i både sam- och monokulturodling medan lök planterades 0,05m ifrån bönrader och 10 dagar efter sådd av gröna bönor. Hur lök monokulturodlades förklaras inte. Samodling av lök och gröna bönor gav alltid ett LER på över 1 och i medel 1,42*, där partiellt LER för lök var i medel 0,45*.

Gröna bönor+ sallat där gröna bönor (*Phaseolus vulgaris*) var huvudgröda och reläsamodlades i rader med sallat (*Lactuca sativa*) och lök i Egypten (Abou-Hussein et al. 2005). Avstånd för gröna bönor var 0,5m x 0,2m i både sam- och monokulturodling medan sättlök och sallatplanterades 10 dagar efter sådd av gröna bönor med avstånd 0,05m för lök alternativt 0,3m för sallat. Hur lök och sallat monokulturodlades förklarades inte. Samodling av gröna bönor, sallat och lök gav alltid ett LER på över 1 och i medel ett LER på 1,63*. Partiellt LER för lök var 0,33*, för sallat 0,39* och gröna bönor 0,91*.

Jordgubbar (*Fragaria x ananassa*) reläsamodlades i rader i Turkiet. (Karlidag & Yildirim 2009). Året innan försöket planterades jordgubbar för vegetativ tillväxt i avstånd 0,3m x 0,3m medan sättlök planterades med avstånd 0,3m x 0,05m. Båda åren under försöket var jordgubbsskörden avslutad innan lök planterades in. De använde en additiv seriedesign vilket innebar att densitet av varje komponent i samodling är den samma som i monokulturodling, i samodlingen var det alltså 0,15m mellan varannan rad jordgubbar och lök. LER var alltid över 1 med 1,90 första året och 1,98 andra året. LER var i medel 1,94* där partiell LER för lök var 0,94*. Samodling gav båda åren en något lägre skörd av lök medan skörden av jordgubbar var högre än i monokulturodling ett av åren.

Korn (*Hordeum vulgare*) reläsamodlades i rader av lök med band av korn i Japan (Sekine et al. 2021). Lök planterades ut när den hade två till tre blad med avstånd 0,2m x 0,1m medan korn bredsåddes, i 0,8m breda band, runt tomter av lök. I försöket testades monokulturodling av lök och samodling med ”vanlig” korn, korn som såddes senare och korn som kortades ner för att inte skugga ut löken. I samodling med ”vanlig” korn fann man en tendens att lökarna vägde mindre än lökar som odlades i monokulturodling men ingen signifikans. När de i stället sådde in kornet 13 dagar efter löken var planterad eller trimmade ner kornet (max höjd 0,2m jämfört med 0,4m) så fann de att vikten på löken blev jämförbar med monokulturodlad lök.

I ett annat försök radsamodlades korn med lök på två olika platser i USA, North Dakota (Hatterman-Valenti & Hendrickson 2006). Lök odlades i parade rader och korn odlades i enkla rader cirka 0,13m utanför löken. Samodling av lök med korn gav en större andel små lökar (små, medel, stor) jämfört med monokulturodling av lök. Total skörd av lök var högst i monokulturodlat lök men var i samodling endast ca 5%* lägre då partiell LER för samodlad lök med korn var 0,95*.

Lavendel (*Lavandula angustifolia*) reläsamodlades i rader med två olika sorters lök i Slovenien (Laznik et al. 2012). Avstånd var 0,2mx0,2m mellan lök och lavendel planterades ut mellan rader av lök cirka en månad senare. Under båda åren fann de att samodling med lavendel gjorde att en eller båda sorter av lök fick en mindre skörd jämfört med monokulturodling med statistisk signifikans.

Morot (*Daucus carota sativus*) reläsamodlades i rader med lök i Kenya. (Narla et al. 2011). Tio veckor gamla lökplantor planterades med avstånd på 0,3mx0,1m och morötter såddes med samma avstånd i varannan rad. Samodling av lök och morot minskade skörden av lök med 43% jämfört med monokulturodling av lök.

I ett annat försök i Kenya radsamodlades morot med lök (Gachu et al. 2012). Där alternerades fyra rader av lök med avstånd 0,3mx0,1m med en rad morot med avstånd 0,45mx0,1m. Under försöket användes ingen bevattning eller gödsling. De fann att samodling av lök med morot gav i medel en partiell LER av lök på 0,89* i säljbar skörd jämfört med obesprutad monokulturodling av lök.

Oregano (*Origanum vulgare*) reläsamodlades i rader med två olika sorters lök i Slovenien (Laznik et al. 2012). Med avstånd 0,2mx0,2m mellan lök och där oregano planterades ut ca en månad senare mellan rader av lök. Samodling av lök med oregano gav ingen signifikant skillnad på skörden av lök.

Raps (*Brassica napus ssp. Napus*) radsamodlades med lök på två olika platser i USA, North Dakota (Hatterman-Valenti & Hendrickson 2006). Lök odlades i parade rader och korn odlades i enkla rader cirka 0,13m utanför löken. Samodling av lök med raps gav en större andel av små lökar (små, medel, stor) jämfört med monokulturodling av lök. Total skörd av lök var i medel 32% lägre i samodlingen jämfört med monokulturodlat lök där partiell LER för samodlad lök var 0,68*.

Rosmarin (*Rosmarinus officinalis*) reläsamodlades i rader med två olika sorters lök i Slovenien (Laznik et al. 2012). Med avstånd 0,2mx0,2m mellan lök och där rosmarin planterades ut ca en månad senare mellan rader av lök. Samodling av lök och rosmarin gav en lägre skörd av lök ett av de två åren med statistisk signifikans.

3.3.2. Sjukdomar: Lökbladmögel, purpurfläcksjuka.

Gröna bönor (*Phaseolus vulgaris*) reläsamodlades i rader med lök i Kenya. (Narla et al. 2011). Tio veckor gamla lökplantor planterades med radavstånd på 0,3m och 0,1m och gröna bönor såddes mellan lökrader och med plantavstånd på 0,2m och förekomst av lökbladmögel (*Peronospora destructor*) och purpurfläcksjuka (*Alternaria porri*) undersöktes. Purpurfläcksjuka drabbar främst

purjolök i Sverige men kan även drabba lök (Pettersson & Åkesson 2011). Samodling med gröna bönor minskade förekomst av lökbladmögel på två av tre sorters lök, medan de inte kunde se någon påverkan på förekomst av purpurfläcksjuka.

Morot (*Daucus carota sativus*) reläsamodlades i rader med lök i Kenya. (Narla et al. 2011). Tio veckor gamla lökplantor planterades med avstånd på 0,3mx0,1m och morötter såddes med samma avstånd i varannan rad och förekomst av lökbladmögel (*Peronospora destructor*) och purpurfläcksjuka (*Alternaria porri*) undersöktes. Purpurfläcksjuka drabbar främst purjolök i Sverige men kan även drabba lök (Pettersson & Åkesson 2011). Samodling med morot minskade förekomst av lökbladmögel på två av tre sorters lök, medan de inte kunde se någon påverkan på förekomst av purpurfläcksjuka.

3.3.3. Skadeinsekter: Nejliktrips, minerarfluga.

Gröna bönor (*Phaseolus vulgaris*) radsamodlades med lök i Kenya (Gachu et al. 2012). Fyra rader av lök med avstånd 0,3mx0,1m alterneras med en rad gröna bönor med avstånd 0,45mx0,2m. Under försöket användes ingen bevattning eller gödsling. De undersökte samodlingens effekt på förekomst av nejliktrips (*Thrips tabaci*) och fann att samodling av lök med gröna bönor inte hade någon signifikant effekt på populationen av nejliktrips på lök.

Korn (*Hordeum vulgare*) reläsamodlades i rader av lök med band av korn i Japan (Sekine et al. 2021). Där lök planterades ut när de hade två till tre blad, med avstånd 0,2mx0,1m, medan korn bredsåddes i 0,8m breda band runt tomter av lök. I försöket undersökte de förekomst av nejliktrips (*Thrips tabaci*) på lök och testade monokulturodling av lök och samodling med ”normal” korn, korn som såddes senare och korn som kortades ner för att inte skugga ut löken. De fann en signifikant skillnad där all samodling med korn minskade förekomsten av nejliktrips på lök i ungefär samma utsträckning (både adult nejliktrips och larver) jämfört med monodlad lök.

Lavendel (*Lavandula angustifolia*) reläsamodlades i rader med två olika sorters lök i Slovenien (Laznik et al. 2012). Med 0,2mx0,2m avstånd mellan lök där lavendel planterades ut en månad senare mellan rader av lök. De kunde inte urskilja någon skillnad på skador av minerarflugan (*Agromyzidae*) mellan monodling av lök eller samodling med lavendel.

Morot (*Daucus carota sativus*) radsamodlades med lök i Kenya (Gachu et al. 2012). Fyra rader av lök med avstånd 0,3mx0,1m alterneras med en rad morot med avstånd 0,45mx0,1m. Under försöket användes ingen bevattning eller gödsling. De undersökte samodlingens effekt på förekomst av nejliktrips (*Thrips tabaci*) och fann att samodling av lök med morot signifikant minskar populationen av nejliktrips på lök med 21,6%.

Oregano (*Origanum vulgare*) reläsamodlades i rader med två olika sorters lök i Slovenien (Laznik et al. 2012). Lök odlades med avstånd på 0,2mx0,2m där oregano planterades ut ca en månad senare mellan rader av lök. Generellt kunde de inte urskilja någon skillnad på skador av minerarflugan (*Agromyzidae*) mellan monodling av lök eller samodling med oregano men fann under ett år, på en av löksorterna en statistisk signifikant minskning av minerarflugor i samodlingen.

Rosmarin (*Rosmarinus officinalis*) reläsamodlades i rader med två olika sorters lök i Slovenien (Laznik et al. 2012). Lök odlades med avstånd på 0,2mx0,2m där rosmarin planterades ut ca en månad senare mellan rader av lök. De kunde inte urskilja någon skillnad på skador av minerarflugan (*Agromyzidae*) mellan monodling av lök eller samodling med rosmarin.

3.3.4. Näring

Bockhornsklöver (*Trigonella foenum-graecum*) reläsamodlades i rader med lök i Iran (Moghbeli et al. 2019a). 45 dagar gamla lökplantor planterades ut medan bockhornsklöver såddes på platsen. Radavstånd var 0,4m i monokulturodling av båda arter medan den var 0,2m i samodlingen (additiv serie) där varannan rad var lök och varannan var bockhornsklöver. I både sam- och monokulturodling testades tre olika densitet på plantor av både lök och bockhornsklöver där lök odlades med 30, 25 och 20 plantor /m² och bockhornsklöver med 25, 15 och 12 plantor/ m². Samodling av lök och bockhornsklöver gav en positiv effekt på näringsupptag av kväve (N), fosfor (P) och kalium (K) och näringsinnehåll i lök jämfört med monokulturodling av lök.

3.3.5. Sammanställningstabell Lök: Se bilaga 1

3.4. Morot (*Daucus carota sativus*)

3.4.1. Skörd/LER

Bondböna (*Vicia faba*) radsamodlades med morot i Lettland (Lepse et al. 2017). Radavstånd var 0,3m där den mittersta raden av morot var ersatt av bondböna. De fann att samodling med bondböna inte gav någon signifikant skillnad på morotskörden jämfört med monokulturodning av morot och att skörden av bondböna i samodling också var ”bra”. De diskuterar att bondböna och morot verkar vara ungefär lika starka i sin rotkonkurrens och detta anser de vara anledningen till att skörden av någon av dem inte påverkas nämnvärt av samodlingen.

Dill (*Anethum graveolens*) radsamodlades med sex olika sorters morot i Polen (Wierzbicka & Majkowska-Gadomska 2012). Radavstånd var 0,08m där varannan rad var morötter (25 plantor/m) och varannan rad var dill (20 plantor/m). Samodling med dill gav en lägre total skörd och säljbar skörd av morot där partiell LER för säljbar skörd av morot var 0,52* och den var 0,66* sett till totalskörd.

Gräslök (*Allium schoenoprasum*) reläsamodlades i rader med morot i Västindien/Karibien (McDonald & Francois 1987). Radavstånd var 0,33m för morot i både samodling och monokulturodning medan plantor av gräslök planterades i rader mellan moroten innan den såtts. Den säljbara skörden av morot var lägre i samodlingen med gräslök med ett partiellt LER på 0,86*.

Lök (*Allium cepa*) radsamodlades med morot i Polen (Blazewicz-Wozniak & Wach 2011) Radavstånd var 0,3m mellan lök och morot. Samodling av lök och morot gav en högre säljbar skörd av morot än om den monokulturodlandes med ett partiellt LER på 1,35* . Samodlingen gav även en högre total skörd än monokulturodning av morot med ett partiellt LER på 1,26*. De diskuterar att anledningen till den högre morotskörden i samodling kan bero på att lök inte konkurrerar med morot om vare sig resurser eller utrymme samtidigt som den kan minska angrepp av skadedjur.

Majs (*Zea mays* var. *Saccharata*) reläsamodlades i rader med morot i USA, Pennsylvania (Ogbuehi & Orzolek 1987). Samodlingen gav alltid ett LER på över 1. Högsta LER på 1,66 uppnåddes då majs såddes i en rad och morötter i tre rader, 20 dagar senare än majs, partiell LER för morot var då 0,67. Lägsta LER på 1,41, där partiell LER för morot var 0,49, återfanns när de samodlade varannan rad morot och varannan rad majs. De diskuterar att samodlingen fungerar väl för att majs är C4växt och morötter är C3växt så de använder resurser olika.

Piplök (*Allium fistulosum*) reläsamodlades i rader med sex olika sorters morot i Polen (Wierzbicka & Majkowska-Gadomska 2012). Morötter såddes (25 plantor/m) medan piplok planterades ut när den hade 2-3 blad (10 plantor/m) i varannan rad med 0,08m radavstånd. De fann att samodling med piplok gav en högre totalskörd och säljbar skörd av morötter jämfört med monokulturodning av

den. I samodling med piplok var den partiella LER för säljbar skörd av morot 1,11*, partiell LER var 1,12* för totalskörd av morot.

Ringblomma (*Calendula officinalis*) radsamodlades med morot i Polen (Jankowska et al. 2012). Radavstånd för morot var 0,675m och ringblomma såddes i rader mellan morot. De fann att den säljbara skörden av morot var högre i samodling med ringblomma jämfört med monokulturodlad morot då partiell LER för morot i samodling var 1,10*. Medan samodling med ringblomma gav ett partiellt LER av morot på 0,73* när man såg till total skörd.

Rotpersilja (*Petroselinum crispum* var. *Tuberosum*) radsamodlades med morot i Polen (Blazewicz-Wozniak & Wach 2011). Radavstånd var 0,3m. Samodling av rotpersilja och morot gav en högre säljbar skörd av morot än om den monokulturodlades med ett partiellt LER på 1,14*. Samodlingen gav även en högre total skörd av morot jämfört med monokulturodling med ett partiellt LER på 1,20*. Hur rotpersilja som är så lik morot i växtsätt kunde ge mer skörd förklaras som att rotpersilja är en svagare konkurrent till morot än vad morot är själv.

Rucola (*Eruca sativa*) radsamodlades med morot i Brasilien (De Carvalho et al. 2018). Med avstånd 0,2mx0,05m av både morot och rucola. I samodlingen fanns tre olika radkombinationer av morot och rucola 2:2, 3:3 och 4:4. Vid alla samodlingar var LER större än 1. LER var högst i odlingsmönster 2:2 med 1,51, medel i odlingsmönster 3:3 med 1,27 och minst vid 4:4 med 1,10. Partiell LER för morot följde samma mönster då den var högst i 2:2 med 0,99, medel i 3:3 med 0,91 och minst i 4:4 odling med 0,78.

Sallat (*Lactuca sativa*) reläsamodlades i rader med morot i Brasilien. (Gomes et al. 2014). Där morot såddes i rader med 0,25m avstånd och sallat planteras in i rader emellan dem. I försöket undersökte de även påverkan av samodling med eller utan kompost av ett kvävefixerande träd, *Gliricidia sepium*. Morot i samodling med huvudsallat med kompost på gav högst LER med 1,38* där den partiella LER var 0,84* för morot. Odling utan kompost gav ett LER på 1,28* där partiell LER för morot var 0,77*.

Tagetes (*Tagetes pendula nana*) radsamodlades med morot i Polen (Jankowska et al. 2012). Radavstånd för morot var 0,675m och tagetes såddes i rader mellan morot. De fann att den säljbara skörden var högre i samodling med tagetes än vid monokulturodling av morötter då den partiella LER för morot var 1,26*. Om man såg till total skörd så gav samodling av tagetes och morot ett partiellt LER av morot på 0,81*.

I ett annat försök i Polen radsamodlades tagetes med morot (Blazewicz-Wozniak & Wach 2011). Radavstånd var 0,3m mellan tagetes och morot. Säljbar skörd av morot hade i samodlingen en partiell LER på 0,80* och i total skörd på 0,85*. Orsaker som diskuteras till resultaten var att tagetes är för stark konkurrent till morot, trots olika växtsätt så bildade de för tjocka massor ovan jord som hämmade moroten.

I ett tredje försök i Tjeckien radsamodlades tagetes med morot (Mrnka et al. 2020). En rad av morot med avstånd 0,7m (30 frö/m) alternerades med två rader tagetes (60 frö/m). De fann att samodling med tagetes inte gav någon signifikant skillnad i skörd av morötter jämfört med monokulturodling, däremot var vikt per morot något lägre i samodling. Samodlingen gav ett LER på 1,13.

Vitkål (*Brassica olerace* var. *capitata* f. *alba*) reläsamodlades i rader med morot i Västindien/Karibien (McDonald & Francois 1987). Radavstånd var 0,33m för morot i både samodling och monokulturodling medan plantor av vitkål planterades i rader mellan moroten innan den hade såtts. Den säljbara skörden av morot var lägre i samodlingen med vitkål med ett partiellt LER på 0,83*.

3.4.2. Sjukdomar: Cavity spot

Grävklover (*Trifolium subterraneum*) bredsåddes in och morot såddes i rader i Nederländerna (Theunissen & Schelling 2000). För att undersöka förekomst av ”Cavity spot” (*Pythium* spp.) på morot i samodling jämfört med monokulturodling. Försöket visade att det under alla 4 år var betydligt mindre ”Cavity spot” skador i procent i samodlad morot än i monokulturodlat. Som minst var det runt hälften så mycket angrepp i samodlingen, 22,7% angripna morötter i monokulturodling mot 13,8% i samodling. Men ofta gjorde samodlingen att det blev extremt mycket mindre angrepp som exempelvis 58,4% angripna morötter i monokulturodling och 2,8% i samodlingen.

3.4.3. Skadeinsekter: Morotsfluga, rotgallnematoder, morotsbladloppa, skinnbaggar, stritar, bladlöss, rotlöss, nematoder.

Dill (*Anethum graveolens*) radsamodlades med sex olika sorters morot i Polen (Wierzbicka & Majkowska-Gadomska 2012). Radavstånd var 0,08m där varannan rad var morötter (25 plantor/m) och varannan rad var dill (20 plantor/m). De fann att det i monokulturodling av morot var 14,6% av rötterna som visade angrepp av morotsflugans (*Psila rosae*) larver medan det i samodling med dill inte fanns några angrepp alls.

Gräslök (*Allium schoenoprasum*) radsamodlades med morot i Västindien/Karibien (McDonald & Francois 1987). Radavstånd var 0,25 m första året med två rader morot på en rad gräslök och 0,33m andra året, varannan rad morot/gräslök. De undersökte effekten av samodling med gräslök på svårighetsgraden av skador på moroten av rotgallnematoden *Meloidogyne incognita*. De fann att det i samodlingen, oberoende av odlingssätt, var signifikant mindre allvarliga angrepp av rotgallnematoder på morötterna med skadeindex 1,3 i samodling och i monokulturodling 3,1.

Grävklover (*Trifolium subterraneum*) samodlades med morot där grävklover bredsåddes som undervegetation till rader av morot i Nederländerna (Theunissen & Schelling 2000). De fann att samodling av morot med klover minskade andelen morötter som var angripna av morotsflugan (*Psila rosae*) med minst ca hälften men oftast mer än så som exempelvis 37,8% i monokulturodling mot 6,2% i samodling.

Koriander (*Coriandrum sativum*) radsamodlades med morot i Polen (Jankowska & Wojciechowicz-Zytko 2016). Radavstånd var 0,35m. Där de undersökte förekomst av en mängd olika skadedjur i samodling och monodling av morot. I blasten undersöktes förekomst av morotsbladlöp (*Trioza viridula* syn. *Trioza apicalis*), bladlöss (*Cavariella aegopodii*, *Semiaphis dauci*, *Aphis fabae*), skinnbaggar (*Lygus ssp.*) och stritar (*Auchenorrhyncha*). De fann att det var ett signifikant lägre antal morotsbladlöp och bladlöss i samodling jämfört med monokulturodlad morot men de kunde inte urskilja någon positiv eller negativ påverkan på förekomst av skinnbaggar och stritar. På rötterna undersökte man procentuell andel av dem som var angripna av morotsflugan (*Psila rosae*) och nematoder och fann att det var signifikant lägre angrepp av båda i samodling jämfört med monokulturodling av morötter. Som exempel hade monokulturodlade morötter, 44% och 6% av rötter som var angripna av morotsflugan, i samodling låg siffrorna på 1,09% och 2%. Monokulturodlade morötter hade 3,7% och 20% av rötter som var angripna av nematoder, i samodling låg siffran på 1,5% och 14%. Samtidigt fann man förekomst av fler naturliga fiender, som blomflugelarver (*Syrphidae*) och nyckelpigor (*Coccinellidae*), i samodlingen än i monokulturodling av morötter.

Lök (*Allium cepa*) radsamodlades med morot i Västindien/Karibien (McDonald & Francois 1987). Radavstånd var 0,25 m med två rader morot på en rad lök, där lök såddes i rader mellan moroten med 0,15m plantavstånd. De undersökte effekten av samodling på förekomst av rotgallnematoden *Meloidogyne incognita* som växtparasiterar på morot. De fann att det i samodlingen var signifikant mindre allvarliga angrepp av rotgallnematoder på morötterna med skadeindex på 1,9 i samodling och i monokulturodling 3,1.

Mattlusern (*Medicago littoralis*) samodlades med morot där mattlusern såddes mellan rader av morot i Sverige, på Öland och i Uppsala (Ramert & Ekbohm 1996). De fann att det var en mindre förekomst av morotsfluga (*Psila rosae*) där morot samodlades jämfört med monokulturodling när försökstomterna låg jämte varandra eller var omgärdade av annan vegetation. Om tomterna var omgärdade av bar jord så kunde de inte hitta någon signifikant skillnad i förekomst av morotsfluga. Försöket gick även ut på att undersöka om förekomsten av naturliga fiender, främst predatorer som är generalister, påverkade förekomsten av morotsfluga och detta kunde de inte hitta någon korrelation med.

Piplök (*Allium fistulosum*) reläsamodlades i rader med sex olika sorters morot i Polen (Wierzbicka & Majkowska-Gadomska 2012). Morötter såddes (25

plantor/m) medan piplok planterades ut när den hade 2-3 blad (10 plantor/m) i varannan rad med 0,08m radavstånd. De fann att det i monokulturodning av morot blev 14,6% av rötterna som visade angrepp av morotsflugans (*Psila rosae*) larver medan det i samodling med piplok inte fanns några angrepp alls.

Ringblomma (*Calendula officinalis*) radsamodlades med morot i Polen (Jankowska et al. 2012). Radavstånd för morot var 0,675m och ringblomma såddes i rader mellan morot. I försöket undersöktes samodlingens effekt på förekomst av morotsflugan (*Psila rosae*), nematoder, morotsbladloppan (*Trioza viridula* syn. *Trioza apicalis*) och rotlöss (*Pemphigus phenax*). Samodlingen minskade signifikant antalet morotsflugor med i medel cirka 35%*, antalet nematoder med cirka 90%* och morotsbladloppa med cirka 67%* jämfört med monokulturodning. I samodling av ringblomma och morot så fanns där mångfaldigt fler rotlöss än i monokulturodning av morot med i medel 5,43 rotlöss per planta i monokulturodning mot 33,3 rotlöss per planta i samodling.

Sommarkyndel (*Satureia hortensis*) radsamodlades med morot i Polen (Jankowska & Wojciechowicz-Zytko 2016). Radavstånd var 0,35m. Förekomst av en mängd olika skadedjur i samodling och monodling av morot undersöktes. I blasten kollade man på förekomst av morotsbladloppa (*Trioza viridula* syn. *Trioza apicalis*), bladlöss (*Cavariella aegopodii*, *Semiaphis dauci*, *Aphis fabae*), skinnbaggar (*Lygus ssp*) och stritar (*Auchenorrhyncha*). De fann att det var ett signifikant lägre antal morotsbladloppa och bladlöss i samodling jämfört med monokulturodlat morot men de kunde inte urskilja någon positiv eller negativ påverkan på förekomst av skinnbaggar och stritar. På rötterna undersökte man procentuell andel av dem som var angripna av morotsflugan (*Psila rosae*) och/eller nematoder och fann att det var signifikant lägre angrepp av båda i samodling jämfört med monokulturodning av morötter. Som exempel hade monokulturodlade morötter 44% och 6% av rötter som var angripna av morotsflugan, i samodling var det 11% och 1,2%. Monokulturodlade morötter hade 3,7% och 20% av rötter som var angripna av nematoder, i samodling var det 1,5% och 5,7%. Samtidigt fann de förekomst av fler naturliga fiender, som blomflugelarver (*Syrphidae*) och nyckelpigor (*Coccinellidae*), i samodlingen än i monokulturodning av morötter.

Tagetes (*Tagetes pendula nana*) radsamodlades med morot i Polen (Jankowska et al. 2012). Radavstånd för morot var 0,675m och tagetes såddes i rader mellan morot. I försöket undersöktes samodlingens effekt på förekomst av morotsflugan (*Psila rosae*), nematoder, morotsbladloppan (*Trioza viridula* syn. *Trioza apicalis*) och rotlöss (*Pemphigus phenax*). I samodling fann de en signifikant minskning i antal morötter som var angripna av morotsflugan, med i medel 61%*, nematoder, med i medel 23%* och morotsbladloppa, med cirka 67%*. I samodling av tagetes och morot fanns nästan dubbelt så många rotlöss jämfört med monokulturodning av morot, 5,43 i monokulturodning mot 12,0 i samodling.

I ett annat försök i Polen radsamodlades tagetes med morot med ett radavstånd på 0,3m. Det upptäcktes att det fanns ett mindre antal grenade morötter i samodlingen jämfört med monokulturodlingen vilket kan bero på minskad nematodförekomst i jorden (Blazewicz-Wozniak & Wach 2011).

I ett tredje försök i Tjeckien radsamodlades tagetes med morot (Mrnka et al. 2020). En rad av morot med avstånd 0,7m (30 frö/m) alternerades med två rader tagetes (60 frö/m). De fann en mindre andel grenade morötter i samodling med tagetes. I samodling var 3% av morötterna grenade och i monokulturodning var 8% av morötterna grenade vilket kan indikera ett lägre antal växtparasiterande nematoder i jorden som rotgallnematoder (*Meloidogyne ssp.*).

Vitkål (*Brassica olerace* var. *capitata* f. *alba*) reläsamodlades i rader med morot i Västindien/Karibien (McDonald & Francois 1987). Radavstånd var 0,25 m första året och 0,33m andra året för morot i både samodling och monokulturodning medan plantor av vitkål planterades i rader mellan moroten med 0,45m plantavstånd, innan morot såtts. Första året odlades två rader av morot på en rad vitkål och andra året varannan rad morot/vitkål. De undersökte effekten av samodling med vitkål på svårighetsgraden av skador på morot av rotgallnematoden *Meloidogyne incognita*. De fann att det i samodlingen var signifikant mindre allvarliga angrepp av rotgallnematoder på morötterna med skadeindex på 1,9 i samodling och i monokulturodning 3,1.

3.4.4. Sammanställningstabell Morot: Se bilaga 1

3.5. Potatis (*Solanum tuberosum*)

3.5.1. Skörd/LER

Blomkål (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) reläsamodlades i rader med potatis i England, där blomkålsplanter planterades ut (Opoku-Ameyaw & Harris 2001). I försöket undersöktes effekt av olika rad/plantavstånd samt hur bevattning påverkar skörden. Bevattnade odlingstomter gav högre skördar än icke bevattnade och därför diskuteras LER endast för dessa. LER var högre än 1 i alla samodlingsförsök. Högst skörd av potatis i samodlingssystemen och högst LER på 1,77* gav samodling med avstånd 0,3mx0,75m både i sam- och monokulturodning för båda arter, där partiell LER för potatis var 0,86*. Lägsta LER på 1,02 gav samodling där potatis hade avstånd 0,75x0,3m, i sam- och monokulturodning, och vitkål hade avstånd 0,75x0,8m i samodling men 4mx0,4m i monokulturodning. Partiell LER för potatis i detta system var 0,77*.

Bondböna (*Vicia faba*) radsamodlades med potatis i Jordanien (Sharaiha et al. 1989). Radavstånd var alltid 0,6m med radkombinationer 1:1, 2:2, 1:2, 2:1. Kemiskt obehandlade odlingslotter gav alltid ett LER på över 1 och i medel ett LER på 2,03* där partiell LER för potatis var 1,08*.

Gröna bönor (*Phaseolus vulgaris*) radsamodlades med potatis i Iran (Raei et al. 2015). Det var 0,8m mellan rader av potatis i både monokulturodning och samodling, gröna bönor såddes mellan rader av potatis i samodling, det vill säga en additiv serie. Plantavståndet varierade med 5, 7,5, 10 potatis/m² och 15, 20, 25 gröna bönor/m². LER var i medel över 1 i samtliga samodlingsscheman förutom där 5 plantor potatis samodlas med 25 plantor gröna bönor som gav ett LER på 0,95*. Högst LER gav samodling av 10 potatis+15 gröna bönor per m² och var 1,89*. Nästhögst LER med 1,65* återfanns med 7,5 potatis +15 gröna bönor per m².

I ett annat försök i Indien reläsamodlades gröna bönor i rader med potatis där den enda bevattningen var regn (Manorama & Lal 2010). Potatis odlades med avstånd 0,6mx0,2m och gröna bönor med avstånd 0,3mx0,15m i monokulturodning. I samodlingen ändrades proportionerna mellan potatis och gröna bönor med 75:25, 75:50 eller 50:50. Samodling av potatis och gröna bönor gav alltid ett LER över 1, mellan 1,04-1,28. Högst LER var samodling med proportion 75:50, där även partiellt LER för potatis var som högst med 0,87. Lägst LER var i samodling i proportion 50:50 där även den partiella LER för potatis var som lägst med 0,51.

Hjälmböna (*Lablab purpureus*) radsamodlades med potatis i ett försök i Kenya med bara regnvatten som bevattning (Gitari et al. 2018). Avstånden var 0,9mx0,3m för potatis och trädgårdsböna såddes mellan potatisrader med plantavstånd på 0,25m. De fann att radsamodling av potatis och hjämböna gav nästintill samma skörd av potatis som när potatisen odlades själv med ett partiellt LER på potatis med 0,94*.

Majs (*Zea mays*) reläsamodlades i rader med potatis i Kina där sättpotatis sattes cirka två månader innan majs (Wu et al. 2012). Avstånd mellan potatis var 0,85x0,85m och majs odlades 0,2 m från potatisrader på båda sidor om raden. De fann att samodling med potatis och majs gav ett LER på 1,54 där den partiella LER för potatis var 1,11*.

I ett annat försök i nordvästra Kina där potatis och majs radsamodlades fick de i medel ut ett LER på 1,11 (Dong et al. 2018). Ler var över 1 båda åren och högst LER på 1,13 uppnåddes då arterna odlades i rader två om två där potatis hade 0,6m mellan sina upphöjda rader och majs hade 0,4m mellan sina.

I Jordanien samodlades potatis och majs med ett radavstånd på 0,6m men i olika radkombinationer, 1:1, 2:2, 1:2, 2:1 (Sharaiha et al. 1989). De fann att kemiskt obehandlade odlingslotter alltid hade ett LER på över 1. I medel gav samodlingen ett LER på 1,93* där partiell LER för potatis var 0,92*. Artikeln nämner inte när de olika grödorna såddes så det kan ha rört sig om radsamodling eller reläsamodling i rader.

I Indien reläsamodlades potatis med majs i rader där enda bevattningen var regn (Manorama & Lal 2010). Potatis och majs odlades med avstånd 0,6mx0,2m avstånd i monokulturodning. I samodlingen ändrades proportionerna mellan potatis och majs med 75:25, 75:50 eller 50:50. Samodling av potatis och majs gav alltid ett LER under 1, i medel 0,85* och i medel ett partiellt LER för potatis 0,45, där högsta partiella LER för potatis var 0,56 i 75:25 proportionen.

Rova (*Brassica rapa*) radsamodlades med potatis i tempererat klimat nära Himalaya i Indien (Malhotra & Kumar 1995). Radavstånd var 0,6m för potatis och 0,3m för rova. LER var under 1 med 0,93, där partiell LER för potatis var 0,58*.

Rädisa (*Raphanus sativus* var. *sativus*) radsamodlades med potatis i tempererat klimat nära Himalaya i Indien (Malhotra & Kumar 1995). Radavstånd var 0,6m för potatis och 0,3m för rädisa. LER var över 1 med 1,31, där partiell LER för potatis var 0,60*.

I ett annat försök i Indien radsamodlades rädisa med potatis (Singh et al. 2016). Potatis odlades på åsar med radavstånd 0,6m medan rädisa såddes mellan potatis i samodling, hälften så tätt som i monokulturodning där avstånd var 0,3mx0,1m. De fann att samodling av rädisa och potatis gav ett LER på 1,43.

Sellerikål/Pak choi (*Brassica rapa* var. *chinensis*) reläsamodlades i rader med potatis i tempererat klimat nära Himalaya i Indien (Malhotra & Kumar 1995). Radavstånd var 0,6m för båda. LER var under 1 med 0,96 och ett partiellt LER för potatis på 0,69*.

Sojaböna (*Glycine max*) radsamodlades med potatis i nordvästra Kina (Dong et al. 2018). De fann att LER alltid var över 1 med ett medelvärde på 1,46. Högst LER på 1,55 uppnåddes när de odlades i rader två om två där potatis hade 0,6m mellan sina upphöjda rader och sojaböna hade 0,4m mellan sina, lägst LER var 1,36.

Spenat (*Spinacia oleracea*) reläsamodlades i rader med potatis i tempererat klimat nära Himalaya i Indien (Malhotra & Kumar 1995). Radavstånd var 0,6m för båda. De fann att LER var i medel 1,04 och partiellt LER för potatis var 0,65*.

I ett annat försök i Indien radsamodlades spenat med potatis (Singh et al. 2016). Potatis odlades på åsar med radavstånd 0,6m medan spenat såddes mellan potatis i samodling, hälften så tätt som i monokulturodning där avstånd var 0,3mx0,1m. De fann att samodling av spenat och potatis gav ett LER på 1,78.

Vitkål (*Brassica oleracea capitata*) reläsamodlades i rader med potatis England (Opoku-Ameyaw & Harris 2001). I försöket undersökte de olika rad- och plantavstånd för de olika växterna och med eller utan bevattning. Odling med bevattning gav de högsta skördarna och endast för dessa diskuteras LER. LER var alltid 1 eller mer. Högsta LER var 1,73 i samodling med avstånd 0,75mx0,3m på både potatis och vitkål, där var partiell LER på potatis som näst högst med 0,83. Näst högsta LER på 1,52 fick man genom att samodla med avstånden 0,75mx 0,3m för potatis med 0,75mx0,2 m för vitkål, partiell LER för potatis var 0,81. Sämst LER på 1,00 gav samodling av potatis med avstånd på 0,75mx0,3m och vitkål med 0,75mx0,8m, där partiell LER för potatis var 0,76.

I ett annat försök i tempererat klimat nära Himalaya i Indien reläsamodlades vitkål och potatis i rader (Malhotra & Kumar 1995). Radavstånd var 0,6m för båda. De fann att LER i medel var 1,13 där den partiella LER för potatis var 0,64*.

Störböna (*Phaseolus vulgaris*) radsamodlades med potatis i Kenya med bara regn som bevattning. Avståndet var 0,9mx0,3m för potatis där trädgårdsböna såddes mellan potatisrader med ett plantavstånd på 0,25m (Gitari et al. 2018). De fann att skörden av potatis var lägre i samodling jämfört med monokulturodning då potatis hade ett partiellt LER på 0,83*.

Vitlök (*Allium sativum*) radsamodlades med potatis i Etiopien (Kassa & Sommartya 2006). Avstånd för potatis var 0,8mx0,4m och för vitlök 0,4mx0,1m. Olika kombinationer av rader i samodling undersöktes och potatis/vitlök odlades i 1:1; 1:2; 1:3; 2:1 och 3:1. De fann att LER var över 1 på alla kombinationer förutom i kombinationen 1:2 då den i medel var 0,96* och partiell LER för potatis var 0,89*. Högst LER i medel på 2,01* och partiell LER för potatis 1,91* fick man genom att odla tre rader potatis med en rad vitlök (3:1), Kombinationen 1:3 gav ett LER i medel på 1,29* där partiell LER för potatis var 0,63, vilket även gav bäst skydd mot potatisbladmögel.

Ärta (*Pisum sativum*) radsamodlades med potatis i tempererat klimat nära Himalaya i Indien (Malhotra & Kumar 1995). Radavstånd var 0,6m för potatis och 0,3m för ärta. LER var under 1 med 0,95 där partiell LER för potatis var 0,63*.

I ett annat försök radsamodlades ärta och potatis i Kenya med bara regn som bevattning (Gitari et al. 2018). Avstånd var 0,9mx0,3m för potatis och ärter såddes mellan potatisrader med plantavstånd 0,25m. De fann att skörden av potatis var

lägre i samodling jämfört med monokulturodning då potatis hade ett partiellt LER på 0,81* .

3.5.2. Sjukdomar: Potatisbladmögel, Potatisvirus Y.

Bondböna (*Vicia faba*) radsamodlades med potatis i Jordanien (Sharaiha et al. 1989). Radavstånd var alltid 0,6m med radkombinationer 1:1, 2:2, 1:2, 2:1, för att undersöka samodlingens effekt på förekomst av potatisbladmögel (*Phytophthora infestans*). De fann att all samodling med bondböna minskade andel plantor som var angripna samt minskade svårighetsgrad på angrepp av potatisbladmögel. Det minskade mest i kombinationer potatis/bondböna 1:1 och 1:2. I monokulturodning av potatis var ca 31%* av plantorna angripna medan det var i medel cirka 20%* i samodling med bondböna.

Havre (*Avena sativa*) samodlades med potatis i Schweiz där potatis odlades i rader och havre bredsåddes för att undersöka förekomst av potatisvirus Y (*potato Y potyvirus*) (Dupuis et al. 2017). Havres tillväxt stoppades efter 3 veckor för att inte konkurrera med tillväxt av potatis. De fann att viruset hade minskat med ca 30% i samodlingen jämfört med monokulturodningen. De fann inte någon minskning av bladlöss som sprider viruset så de antar de att minskningen av viruset mer berodde på att bladlössen sugit från fler virusfria växter och på så sätt slutade vara smittobärare av potatisvirus Y.

Klöver-gräsblandning bandsamodlades med potatis i Tyskland för att undersöka påverkan på förekomst av potatisbladmögel (*Phytophthora infestans*) (Bouws & Finckh 2008). Band av potatis var minst 12 m från varandra. De fann att samodla potatis i smalare band med grödor som inte är potatis , vinkelrätt mot vindriktningen, generellt minskade sjukdomstrycket av potatisbladmögel.

Luddvicker (*Vicia villosa*) samodlades med potatis i Schweiz där potatis odlades i rader och luddvicker bredsåddes för att undersöka förekomst av potatisvirus Y (*potato Y potyvirus*) (Dupuis et al. 2017). De fann att viruset hade minskat med ca 30% i samodlingen jämfört med monokulturodningen. De fann inte någon minskning av bladlöss som sprider viruset så de antar de att minskningen av viruset mer berodde på att bladlössen sugit från fler virusfria växter och på så sätt slutade vara smittobärare av potatisvirus Y.

Majs (*Zea mays*) samodlades i rader med potatis i Jordanien (Sharaiha et al. 1989). Radavstånd var alltid 0,6m med radkombinationer 1:1, 2:2, 1:2, 2:1. För att undersöka samodlingens effekt på förekomst av potatisbladmögel (*Phytophthora infestans*). De fann att samodling med majs minskade andel plantor som var angripna och minskade svårighetsgrad på angrepp av potatisbladmögel. I monokulturodning av potatis var ca 31%* av plantorna angripna medan det var ca 26,5 %* i samodling med majs.

Vete (*Triticum aestivum*) bandsamodlades med potatis i Tyskland för att undersöka påverkan på förekomst av potatisbladmögel (*Phytophthora infestans*)

(Bouws & Finckh 2008) Band av potatis var minst 12 m från varandra. De fann att samodla potatis i smalare band med grödor som inte är potatis i band, vinkelrätt mot vindriktningen, generellt minskade sjukdomstrycket av potatisbladmögel.

Vitlök (*Allium sativum*) radsamodlades med potatis i Etiopien (Kassa & Sommartya 2006). Avstånd för potatis var 0,8mx0,4m och för vitlök 0,4mx0,1m. I försöket undersöktes samodlingens påverkan på förekomst av potatisbladmögel (*Phytophthora infestans*). Olika radkombinationer i samodling undersöktes och potatis/vitlök odlades i 1:1; 1:2; 1:3; 2:1 och 3:1. Alla kombinationer av samodling gav ett minskat potatisbladmögelryck jämfört med obehandlad monokulturodling av potatis. Radsamodling med en rad potatis och tre rader vitlök (1:3) hade signifikant och störst minskande effekt på förekomst av potatisbladmögel på båda platser.

3.5.3. Skadeinsekter: Bladlöss, persikoblidlöss, rotgallnematoder.

Havre (*Avena sativa*) samodlades med potatis i Schweiz där potatis odlades i rader och havre bredsåddes (Dupuis et al. 2017). De fann att samodlingen inte hade någon inverkan på antalet bladlöss (*Aphis* spp., *Myzus persicae*, *Acyrtosiphon pisum*, *Metopolophium dirhodum* med flera) på potatisen jämfört med monokulturodling av den.

Luddvicker (*Vicia villosa*) samodlades med potatis i Schweiz där potatis odlades i rader och luddvicker bredsåddes (Dupuis et al. 2017). De fann att samodlingen inte hade någon inverkan på antalet bladlöss (*Aphis* spp., *Myzus persicae*, *Acyrtosiphon pisum*, *Metopolophium dirhodum* med flera) på potatisen jämfört med monokulturodling av den.

Lök (*Allium cepa*) radsamodlades med potatis i Serbien (Ninkovic et al. 2013). Avstånd för potatis var 0,7mx0,4m och lök sattes mellan rader av potatis. De fann i medel ett signifikant lägre antal persikoblidlöss (*Myzus persicae*) bland potatis som samodlats med lök än där potatis monokulturodlades.

Sareptasenap (*Brassica juncea*) radsamodlades med potatis i Indien (Akhtar & Alam 1991). Artikeln förklarar inte avstånd men att de odlades i varannan rad för att undersöka påverkan på förekomst av växtparasitiska nematoder, främst rotgallnematoden *Meloidogyne incognita*. Fältet hade redan höga populationer av växtparasitiska nematoder. De fann att samodling av potatis med sareptasenap minskade förekomsten av *M. incognita* medan monokulturodling av potatis ökade förekomsten. Från början fanns i 250g jord i medel en population av 630 stycken *M. incognita* som ökade till 992 i monokulturodlad potatis och minskade till 497 i samodlad potatis.

Vitlök (*Allium sativum*) radsamodlades med potatis i Serbien (Ninkovic et al. 2013) Avstånd för potatis var 0,7mx0,4m och lök sattes mellan rader av potatis. De

kunde inte urskilja någon signifikant skillnad i antalet persikoblådlöss (*Myzus persicae*) jämfört med monokulturodlat potatis.

3.5.4. Näringsutnyttjande

Hjälmböna (*Lablab purpureus*) radsamodlades med potatis i ett försök i Kenya med bara regnvatten som bevattning (Gitari et al. 2018). Avstånden var 0,9mx0,3m för potatis och hjälmböna såddes mellan potatisrader med plantavstånd på 0,25m. De fann att i samodling av potatis och hjälmböna var effektiviteteten på näringsnyttjandet (NUE) högre än då potatis odlades själv. Nyttjandet av kväve (N) var 30% högre och nyttjandet av fosfor (P) var 21% högre i samodling jämfört med monokulturodning. De rekommenderade samodling av hjälmböna och potatis då näringsutnyttjandet och näringsupptaget var mer effektivt samtidigt som potatisskörden var nästan lika hög som i monokulturodning.

I ett annat försök i Kenya radsamodlades hjälmböna och potatis i varannan rad med 0,75mx0,75m avstånd för potatis och 0,5mx0,2m för hjälmböna (Nyawade et al. 2020). De fann att det i samodlingar, på tre separata platser, var en signifikant lägre mängd nitrat i kg/ha som urlakats jämfört med monokulturodlat potatis. I medel urlakades det 24,1* kg N/ha i monokulturodlat potatis medan det urlakades i medel 8,7* kg N/ha i samodlingen. Urlakningsgrad hade en stark korrelation med rotdjupdensitet. Vidare undersökte de N-balansen och fann att det var en negativ balans i monokulturodning av potatis med i medel -33,2* kgN/ men att det var en positiv balans i samodlingen med i medel +8,9* kgN/ha vilket påverkar behov av gödsel kommande säsonger.

Störböna (*Phaseolus vulgaris*) radsamodlades med potatis i Kenya med bara regn som bevattning. Avståndet var 0,9mx0,3m för potatis där trädgårdsböna såddes mellan potatisrader med ett plantavstånd på 0,25m (Gitari et al. 2018). De fann att i samodling av potatis och klättrande trädgårdsböna var effektiviteteten på näringsnyttjandet (NUE) högre än då potatis odlades själv. Nyttjandet av kväve (N) var 19% högre och nyttjandet av fosfor (P) var 14% högre i samodling jämfört med monokulturodning.

Ärta (*Pisum sativum*) radsamodlades med potatis i ett försök i Kenya med bara regnvatten som bevattning (Gitari et al. 2018). Avstånden var 0,9mx0,3m för potatis och ärter såddes mellan potatisrader med plantavstånd på 0,25m. De fann att i samodling av potatis och gröna ärter var effektiviteteten på näringsnyttjandet (NUE) högre än då potatis odlades själv. Nyttjandet av kväve (N) var 9% högre och nyttjandet av fosfor (P) var 6% högre i samodling jämfört med monokulturodning.

3.5.5. Sammanställningstabell Potatis: Se bilaga 1

3.6. Pumpa/Squash (*Cucurbita maxima*), (*Cucurbita pepo*), (*Cucurbita moschata*)

3.6.1. Skörd/LER

Bladamarant (*Amaranthus tricolor* syn. *Gangeticus*) samodlades med pumpa (*Cucurbita maxima*), där pumpa odlades i rader medan bladamarant bredsåddes in i Bangladesh (Begum & Kader 2018). Pumpa såddes med 2mx2m mellanrum och all yta förutom 0,5m runt om pumpan bredsåddes med bladamarant. LER var mellan 1,63-1,65 där partiell LER för pumpa var 0,87*.

Bovete (*Fagopyrum esculentum*) bandsamodlades med rader av squash (*Cucurbita pepo*) i Florida, USA (Razze et al. 2016). I samodlingen var det 0,3m mellan varje squashplanta och bovete odlades i 2,5m breda band, antingen på båda sidor om eller på en sida av squash. De fann en signifikant skillnad i en lägre säljbar skörd för squash som samodlats med band av bovete på båda sidor jämfört med monokulturodlat squash. För de andra samodlingsförsöken kunde man inte hitta någon signifikant skillnad i skörd av squash jämfört med monokulturodning.

Hjälmböna (*Lablab purpureus*) radsamodlades med pumpa (*Cucurbita maxima*) i Australien (Qureshi et al. 2016). Avstånd på pumpa var 3,6mx1,4m i fyra rader i samodling och monokulturodning. I samodling såddes hjälmböna in i de två yttersta raderna av pumpa med 1,4m avstånd. De fann att skörden av pumpa blev signifikant större i samodlingen jämfört med monokulturodningen då pumpa hade en partiell LER på 1,29* i samodlingen.

Kikärt (*Cicer arietinum*) radsamodlades med pumpa (*Cucurbita pepo* var. *styriaca*) i Iran (Eftekharinasab et al. 2011). En rad pumpa, med avstånd 2,5mx0,4m, odlades med fyra rader kikärt, med avstånd 0,3mx0,05 m. I försöket undersöktes även olika N-givor på 0, 75, 100, 125 kgN/ha. De fann att samodling med kikärt inte hade någon signifikant inverkan på skörden av pumpafrön oberoende av N-giva.

Koriander (*Coriandrum sativum*) samodlades med pumpa (*Cucurbita maxima*), där pumpa odlades i rader medan koriander bredsåddes in i Bangladesh (Begum & Kader 2018). Pumpa såddes med 2mx2m mellanrum och all yta förutom 0,5m runt om pumpan bredsåddes med koriander. LER var mellan 1,63-1,69 där partiell LER för pumpa var i medel 0,9*.

Linser (*Lens culinaris*) radsamodlades med pumpa (*Cucurbita pepo* var. *styriaca*) i Iran (Eftekharinasab et al. 2011). En rad pumpa, med avstånd 2,5mx0,4m, odlades med fyra rader linser, med avstånd 0,3mx0,05m. I försöket undersöktes även olika N-givor på 0, 75, 100, 125 kgN/ha. De fann att samodling med linser gav en signifikant högre skörd av pumpafrön i N-giva 75kg/ha jämfört med monokulturodning men annars påverkades inte skörden av samodling.

Majs (*Zea mays*) reläsamodlades i rader/parade rader med squash (*Cucurbita moschata*) i Bangladesh (Mahmud et al. 2018). Squash planterades med 1mx0,8m avstånd medan majs såddes med 0,75mx0,25m avstånd. I samodlingen testades fem olika odlingsmönster. Alla samodlingar gav ett LER på över 1, mellan 1,39-1,62. Högst LER gav samodling med parade rader av majs som samodlats med två rader av squash, detta odlingssätt gav även det högsta partiella LER för squash med 0,87*. Lägst LER gav samodling av en rad majs med en rad squash, detta odlingssätt gav även det lägsta partiella LER för squash, 0,54*.

I ett annat försök reläsamodlades majs med pumpa (*Cucurbita maxima*) i rader i Serbien (Momirovic et al. 2015). Pumpa hade avstånd på 2mx1,6m och majs hade 0,8mx0,35m i både monokulturodling och samodling. I samodling provades olika radmönster på pumpa/majs, 2:2, 1:2 och 1:4. I både jordbevarande jordbruk (no dig) och konventionell odling fann man att samodling av pumpa och majs i alla mönster gav ett LER på under 1. "No dig" samodling gav ett högre LER på 0,89 medan konventionell hade 0,8. I "no dig" hade samodling av pumpa ett partiellt LER på i medel på 0,3.

I ett tredje försök radsamodlades majs med två sorter pumpa, antingen oljepumpa (*Cucurbita pepo* var. *oliefera*) eller myskpumpa (*Cucurbita moschata*) i Rumänien (Dusa & Roman 2012). I samodlingen odlades varannan rad pumpa, avstånd 1mx1m, med varannan rad majs, med avstånd 0,7mx0,28m. Avstånden var samma i monokulturodling. LER för samodling med båda pumpor var över 1. Samodling med myskpumpa gav ett LER på 1,52 och med oljepumpa var LER 1,50. I samodling myskpumpa/majs var den partiella LER för myskpumpa 0,61* och i samodling oljepumpa/majs var den partiella LER för oljepumpa 0,57*.

I Kalifornien i USA samodlades majs och squash (*Cucurbita maxima*) i samma rad (Fujiyoshi et al. 2007). Avstånden var 0,91mx0,91m för pumpa och 0,91mx0,33m för majs. De fann att LER var 1,11 på färsk skörd av squash och majs där partiellt LER för squash var 0,75*.

Rädisa (*Raphanus sativus*) samodlades med pumpa (*Cucurbita maxima*), där pumpa odlades i rader medan rädisa bredsåddes in i Bangladesh (Begum & Kader 2018). Pumpa såddes med 2mx2m mellanrum och all yta förutom 0,5m runt om pumpan bredsåddes med rädisa. Endast bladen på rädisan skördades. LER var mellan 1,68-1,73 där partiell LER för pumpa var 0,94*.

Spenat (*Spinacia oleracea*) samodlades med pumpa (*Cucurbita maxima*), där pumpa odlades i rader medan spenat bredsåddes in i Bangladesh (Begum & Kader 2018). Pumpa såddes med 2mx2m mellanrum och all yta förutom 0,5m runt om pumpan bredsåddes med spenat. LER var mellan 1,74-1,75 där partiell LER för pumpa var 0,87*.

Störböna (*Phaseolus vulgaris*) och **majs** (*Zea mays*) samodlades med squash (*Cucurbita pepo*) i Pennsylvania, USA (Zhang et al. 2014). Samodling av dessa tre växter kallas även "De tre systrarna". Om växterna reläsamodlades framgår inte.

Samodlingen var organiserad i grupper som odlades i rader där en av varje samodlingsgröda var med i varje grupp i varannan rad och endast trädgårds böna och majs i varannan rad. Avståndet var 0,1m mellan varje växt i en grupp och 0,6m avstånd mellan grupper på alla håll. I monokulturer planterades de olika växterna på samma sätt förutom squash som växte i varannan rad i grupper om tre. I försöket användes fyra olika gödslingsregimer av olika blandningar av kväve (N) och fosfor (P). De fann att i alla samodlingar, oberoende av gödselregim, så var LER över 1. LER var mellan 1,20-1,60.

Åkerkål (*Brassica campestris* var. *Bari*) samodlades med pumpa (*Cucurbita maxima*), där pumpa odlades i rader medan åkerkål bredsåddes in i Bangladesh (Begum & Kader 2018). Pumpa såddes med 2mx2m mellanrum och all yta förutom 0,5m runt om pumpan bredsåddes med åkerkål. Endast blad på åkerkål skördades. LER var mellan 1,67-1,71 där partiell LER för pumpa var 0,91*.

3.6.2. Skadeinsekter: Gurkbladblus, persikobladdlus.

Bovete (*Fagopyrum esculentum*) odlades i band medan squash odlades i rader (*Cucurbita pepo*) i Florida, USA (Razze et al. 2016). I samodlingen var det 0,3m mellan varje squashplanta och bovete odlades i 2,5m breda band, antingen på båda sidor om eller på en sida av squash samt en squashodling där man blandade många sorter av squash men utan bovete. I försöket undersökte de samodlingens påverkan på förekomsten av bladlöss, främst gurbadblus (*Aphis gossypii*) och persikobladdlus (*Myzus persicae*). De fann en signifikant minskad förekomst av bladlöss som samodlades med bovete eller många sorters squash jämfört med monokulturodlat squash.

Hjälmböna (*Lablab purpureus*) radsamodlades med pumpa (*Cucurbita maxima*) i Australien (Qureshi et al. 2016). Avstånd på pumpa var 3,6mx1,4m i fyra rader i samodling och i monokulturodning. I samodling såddes hjälmböna in i de två yttersta raderna av pumpa med 1,4m avstånd. De fann fler gurbadblöss (*Aphis gossypii*) på monokulturodlat pumpa jämfört med samodlad men skillnaden var inte statistisk signifikant.

3.6.3. Ogräs

Majs (*Zea mays*) samodlades i samma rad som squash (*Cucurbita maxima*) i Kalifornien, USA (Fujiyoshi et al. 2007). Avstånden var 0,91mx0,91m för pumpa, samt dubbel/trippel densitet av pumpa, och 0,91mx0,33m för majs. De provade även att samodla majs med artificiell squash (= kartongbitar på pinnar). De fann att biomassa av ogräs var signifikant lägre i alla samodlingar jämfört med monokulturodning av squash/majs eller majs med artificiell squash. Den totala biomassan av ogräs var minst 67%* lägre i samodling än i monokulturodning av squash och 87% lägre i samodling än monokulturodning av majs. Där majs

samodlats med artificiell squash fanns 73%* mindre ogräsbiomassa. Detta föreslår att skuggning av squash på ogräs är en viktig faktor men förklarar inte hela bilden av mindre ogräsförekomst, de tror att allelopati kan vara inblandat.

3.6.4. Näring

Störböna (*Phaseolus vulgaris*) och **majs** (*Zea mays*) samodlades med squash (*Curcubita pepo*) i Pennsylvania, USA (Zhang et al. 2014). Samodling av dessa tre växter kallas även ”De tre systrarna”. Om växterna reläsamodlades framgår inte. Samodlingen var organiserad i grupper som odlades i rader där en av varje samodlingsgröda var med i varje grupp i varannan rad och endast trädgårds böna och majs i varannan rad. Avståndet var 0,1m mellan varje växt i en grupp och 0,6m avstånd mellan grupper på alla håll. I monokulturer planterades de olika växterna på samma sätt förutom squash som växte i varannan rad i grupper om tre. I försöket användes fyra olika gödslingsregimer av olika blandningar av kväve (N) och fosfor (P). De fann att i samodlingen, oberoende av gödslingsregim, tog växterna upp mer P och N jämfört med monokulturerna. De tror att näringsupptag har att göra med de olika rotutbredning och rotdjup på växterna.

3.6.5. Sammanställningstabell Pumpa/squash: Se bilaga 1

3.7. Rödbeta (*Beta vulgaris* var. *rubra*)

3.7.1. Skörd/LER

Cikoriasallat, bredbladig, (*Cichorium endivia*) reläsamodlades i rader med rödbeta i Brasilien (Coutinho et al. 2017). Rödbetor och cikoriasallat planterades ut när de hade 5-6 blad i varannan rad och avstånd för dem båda var 0,3mx0,1m. Cikoriasallat planteras 0, 7, 14, 21 dagar efter plantering av rödbeta. Samtliga samodlingskombinationer gav ett LER över 1. I samodling med halm i jorden uppnåddes ett LER på mellan 1,48-1,92. Högst LER uppnås när plantering av cikoria skedde 21 dagar efter rödbetan, störst skörd av rödbetor och högst partiella LER på 1,03 fann man när cikoriasallat planterades in 7 dagar efter rödbetan. Lägst LER och partiell LER för rödbeta på 0,69* såg man då cikoria planterades samma dag som rödbeta.

Gröna bönor (*Phaseolus vulgaris* var. *nanus*) radsamodlades med rödbeta i Serbien (Ugrinovic et al. 2014). I samodlingen alternerades två rader av varje art med ett radavstånd på 0,4m i ersättnings serie. Försöket innehöll ogödslade och gödslade odlingslotter där den gödslade gav en 26 %* högre skörd för rödbeta och 18%* högre för gröna bönor. LER var alltid större än 1. Gödslade lotter gav ett LER på 1,08 och ogödslade lotter gav LER på 1,06, där partiell LER för rödbeta var 0,57 respektive 0,54 (Ugrinovic et al. 2014).

Rucola (*Eruca vesicaria* syn. *Eruca sativa*) reläsamodlades i rader med rödbeta i Brasilien (Cecilio et al. 2003). Rödbeta planterades med avstånd 0,25mx0,1m medan rucola såddes i rader mellan rödbeta antingen 0, 7, 14, 21 dagar efter de planterades. I samodlingen påverkades inte skörden av rödbeta signifikant jämfört med monokulturodningen av den oberoende när insådd av rucola skedde. Den högsta LER på 1,26 respektive 1,27 uppnåddes när rucola såddes in samtidigt eller 7 dagar efter plantering av rödbetan. LER var 1,01 och 1,11 vid 14 och 21 dagar. Högsta partiella LER för rödbeta uppnåddes när rucola såddes 21 dagar efter plantering av den med 1,02* medan lägsta partiella LER för rödbeta var när rucola såddes 14 dagar efter den med 0,82*.

Rödklöver (*Trifolium pratense*) reläsamodlades med rödbeta i rhizotron rör, som tillåter forskare att se rötter tydligare, utomhus men under tak i Danmark (Andersen et al. 2014). I försöket undersöktes tre olika N-givor, 0, 75 och 150 kg/ha. Vid alla samodlingar fann de att LER var större än 1, mellan 1,15-1,18. Den partiella LER för rödbeta var 0,74, 0,86 och 0,92, ökande med ökande N-giva medan den för rödklöver var minskande med ökande N-giva. I samodling fann man att rödbetans rötter snabbare växte djupare och tog den platsen från rödklöverns rötter. Liknande resultat att rödbeta var dominant i samodling med baljväxter fann även Tosti & Thorup-Kristensen (2010) i ett annat försök i rhizotron rör i Danmark. Vid samodling av rödbeta med blodklöver (*Trifolium incarnatum*) eller bondböna (*Vicia faba*) så växte rötterna djupt och snabbt och rödbeta var dominant i

samodlingen. Det vill säga att rödbeta påverkas mer negativt av intraspecifik konkurrens än interspecifik konkurrens i samodling med rödklöver, blodklöver eller bondböna (Tosti & Thorup-Kristensen 2010; Andersen et al. 2014).

Sallat (*Lactuca sativa*) reläsamodlades i rader med rödbeta i Brasilien (Silva et al. 2018). Avstånd för rödbeta var 0,2mx0,1m och för sallat 0,2mx0,2m, i tre olika radformationer, 2:2, 3:3 och 4:4. I 4:4 radsystemet odlades både sallat och rödbeta med hälften så långt avstånd mellan plantor (0,1m samt 0,05m). LER var alltid över 1, mellan 1,57-1,61. Ingen signifikant skillnad beroende på radformation kunde hittas. Partiellt LER för rödbeta var 0,68, 0,67 och 0,60, lägst i 4:4.

3.7.2. Näring

Rödklöver (*Trifolium pratense*) reläsamodlades med rödbeta i rhizotron rör, som tillåter forskare att se rötter tydligare, utomhus men under tak i Danmark (Andersen et al. 2014). I försöket undersöktes tre olika N-givor, 0, 75 och 150 kg/ha. Upptaget av N var större i samodling jämfört med monodling av växterna. För att jämföra använde de LER av N-upptag, vilket säger hur effektivt samodlingsväxter tar upp N jämfört med monokulturodlingar av dem. Effektiviteten är större i samodling jämfört med monokulturodling om N-LER är större än 1. I försöket fann de att N-LER var 1,23, 1,22, och 1,30 i respektive N-givor. Detta innebar att en större andel av N i jorden användes i samodlingssystem och att en mindre andel fanns kvar att urlakas. Med ökad N-gödsling så ökade upptag av N i rödbetor medan det minskade i rödklöver, vilket är vanligt förekommande när det gäller samodling av baljväxter och icke baljväxter (Andersen et al. 2014).

3.7.3. Sammanställningstabell Rödbeta: Se bilaga 1

3.8. Sallat (*Lactuca sativa*)

3.8.1. Skörd/LER

Blomkål (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) reläsamodlades i rader med romansallat (*L. sativa* var. *longifolia*) eller bladsallat (*L. sativa* var. *cispa*) med fokus på skörd av blomkål i Turkiet (Yildirim & Guvenc 2005). Blomkål planterades med avstånd 0,75mx0,75m medan sallat planterades mellan rader av blomkål med ett plantavstånd på 0,3m. Samodling av blomkål med romansallat gav ett LER 1,24 och med bladsallat 1,32. Partiell LER för romansallat var 0,29* och för bladsallat 0,34*.

Gröna bönor (*Phaseolus vulgaris*) rad- och bandsamodlades med bladsallat i Serbien (Ugrinovic et al. 2015). I monokulturodning odlades sallat i band som var 1 m breda och hade 0,5m mellan banden medan gröna bönor odlades i rader med avstånd på 0,4m. I samodling odlades bladsallat i band som var 0,8 m breda med två rader gröna bönor emellan. LER var alltid över 1 oberoende av säsong och gödselregim, mellan 1,16-1,20. Partiell LER för sallat låg mellan 0,65-0,69.

I ett annat försök i Egypten reläsamodlades gröna bönor i rader med huvudsallat med fokus på skörd av gröna bönor (Abou-Hussein et al. 2005). Gröna bönor såddes 10 dagar efter det att plantor av sallat planterats. Avstånd för gröna bönor var 0,5mx0,2m i sam- och monokulturodning medan huvudsallat planterades mellan rader av gröna bönor med 0,3m plantavstånd. De fann att LER var 1,47* och partiell LER för sallat var 0,50*.

Jordgubbar (*Fragaria x ananassa*) reläsamodlades i rader med romansallat i Turkiet (Karlidag & Yildirim 2009). Jordgubbar planterades året innan sallat för vegetativ tillväxt endast. Varje år hade de avslutat skörden av jordgubbar (i juli) innan de planterade in romansallaten (i augusti). Radavstånd och plantavstånd var 0,3mx0,3m för båda arter i sam- och monokulturodning. De använde en additiv serie vilket innebar att det var 0,15m mellan varannan rad jordgubbar och varannan rad romansallat i samodlingen. LER i samodlingen var i medel 1,91*. Där partiell LER för romansallat var 0,98*.

Lök (*Allium cepa*) och **gröna bönor** (*Phaseolus vulgaris*) reläsamodlades i rader med huvudsallat med fokus på skörd av gröna bönor i Egypten (Abou-Hussein et al. 2005). Gröna bönor såddes 10 dagar efter det att plantor av sallat och sättilök planterats. Avstånd för gröna bönor var 0,5mx0,2m i sam- och monokulturodning medan huvudsallat och lök planterades mellan rader av gröna bönor med 0,3m respektive 0,05m plantavstånd. Hur lök och sallat monokulturodlades är oklart. De fann att LER var 1,63* och partiellt LER för romansallat var 0,39*, för lök 0,33* och för gröna bönor 0,91*.

Morot (*Daucus carota sativus*) reläsamodlades i band (band bestående av fyra rader av varje art) i Brasilien (Bezerra Neto et al. 2010). Radavstånd var 0,2m för båda arter medan det var 0,1 m mellan salladsplantor och 0,05m mellan morötter

och samma avstånd i monokulturodning av dem. Samodling av fyra sorters "crispleaf" sallat och fyra sorters "looseleaf" sallat med två sorters morot provades. LER var alltid över 1, mellan 1,15-1,26. Partiell LER var i medel för "crispleaf" sallat 0,47 och "looseleaf" 0,40. LER räknades endast på säljbar skörd.

I ett annat försök i Brasilien reläsamodlades morot och sallat i rader där morot såddes och sallats plantor planterades in (Gomes et al. 2014). Radavstånd var 0,25m för båda medan sallat hade 0,25m mellan plantor och morötter hade 0,05m mellan plantor. I samodling planterades sallat mellan morötter så att radavstånd mellan arterna blev 0,12m. I försöket testade de med och utan kompost av ett kvävefixerande träd men skillnad i skörd saknade statistisk signifikans. LER var över 1 i all samodling och i medel låg LER på 1,32*. Partiell LER för sallat var i medel 0,52*.

Morot (*Daucus carota sativus*) och **rucola** (*Eruca sativa*) reläsamodlades i band med sallat i Brasilien (Neto et al. 2012). Morot och två sorters rucola såddes medan plantor av två sorters sallat planterades. Inom banden var radavstånd alltid 0,2m oberoende av art medan morot odlades med plantavstånd 0,1m, rucola 0,05m och sallat 0,2m i mono- och samodling. Morot odlades i två band, 50% av odlingsytan, och sallat och rucola hade ett band var, 25% av odlingsytan var. LER var alltid över 1, mellan 1,02-1,20 beroende på sorter av sallat och rucola som samodlades. Signifikant skillnad i LER mellan samodlingar kunde inte urskiljas.

Ringblomma (*Calendula officinalis*) reläsamodlades i rader och i mixade rader med sallat (*Crispa gr.*) i Brasilien (Marques Fonseca et al. 2016). Sallat planterades ut när fyra blad var synliga och ringblomma såddes med avstånd 0,3mx0,3m i varannan rad eller varannan planta inom rader. De fann att LER var över 2 i båda sorters samodlingar. LER var högst i samodling med varannan rad på 2,54 medan LER var 2,40 när man samodlade varannan planta inom rader. Partiellt LER för sallat var 1,02 i radsamodling och 0,74 i mixade rader. Samodling av sallat och ringblomma i varannan rad gav en högre skörd av ringblomma än i monokulturodning (utan att påverka flavonoid innehåll) och påverkade inte skörden av sallat jämfört med monokulturodning.

Rucola (*Eruca sativa*) reläsamodlades i rader med sallat i Brasilien (Nascimento et al. 2018). Sallat planterades in i medan rucola såddes mellan rader av sallat. Radavstånd för sallat varierade och var något av 0,20m, 0,25m, 0,30m, 0,35m och 0,4m med 0,25m plantavstånd i sam- och monokulturodning. Rucola hade avstånd 0,2mx0,05m i monokulturodning och såddes mellan salladsrader i samodlingen. De fann att LER alltid var över 1, mellan 1,22-1,41. LER var störst med minst radavstånd på 0,20 m och var minst när samodlingen hade radavstånd på 0,30m. Partiell LER för sallat var i princip ökande med ökande radavstånd på 0,55*, 0,67*, 0,60*, 0,74* och 0,84*. Rucola hade minskande partiell LER med ökande radavstånd 0,86, 0,73, 0,62, 0,56 och 0,48.

3.8.2. Skadedjur : Kommafly

Lök (*Allium cepa*) reläsamodlades i rader med sallat i Mocambique (Sulvai et al. 2016). Sallat planterades med avstånd 0,3mx0,3m och lök hade 0,1m mellan plantor. I samodlingen fanns tre mönster, lök som omgärdade sallat, en rad lök jämte en rad sallat och en rad lök i mitten med rader av sallat på var sida om löken. I försöket undersöktes påverkan på skador av kommafly (*Agrotis ipsilon*) på sallat. De fann en signifikant skillnad i att skadorna av kommafly på sallat minskade i samodling jämfört med monokulturodling. Det bästa skyddet gav samodlingen där lök odlades runt en rad av sallad. I denna sorts samodling var endast ca 15% skadade av kommafly jämfört med upp emot 60% i monokulturodling av sallat.

3.8.3. Sammanställningstabell Sallat: Se bilaga 1

3.9. Vitkål (*Brassica olerace* var. *capitata f. alba*)

3.9.1. Skörd/LER

Dill (*Anethum graveolens*) reläsamodlades i rader med vitkål på Nya Zeeland (Kenny & Chapman 1988). Vitkål hade avstånd 1mx0,5m medan dill såddes i rader mellan vitkålen. Vitkålen planterades då dillen var 60 cm hög. Obehandlad monokulturodlat vitkål i samma densitet som i samodlingen gav en högre skörd av säljbar vitkål då partiell LER var 0,71*.

Gröna bönor (*Phaseolus vulgaris*) reläsamodlades i rader med vitkål i Slovenien (Bavec et al. 2012). Avstånd för vitkål var 0,75mx0,6m medan gröna bönor såddes i rader mellan vitkålen. De fann att samodling gav ett LER på i medel 1,21 där partiellt LER för vitkål var 0,73.

I ett annat försök i Turkiet reläsamodlades gröna bönor med vitkål i rader (Guvenc & Yildirim 2006). Vitkål planterades ut med avstånd 0,75mx0,75m och gröna bönor såddes i rader mellan vitkålen med plantavstånd 0,25m. Samodlingen med gröna bönor gav i medel ett LER på 1,27* och skörden av vitkål påverkades varken negativt eller positivt jämfört med monokulturodning av den.

Klöver, grävkloöver (*Trifolium subterraneum*) och vitklöver (*Trifolium repens*) reläsamodlades i rader med vitkål i Nederländerna (Theunissen et al. 1995). Klöver såddes med 0,12m avstånd 3-4 veckor innan vitkål planterades med avstånd 0,75mx0,5m. De fann att på grund av den större andelen huvuden av vitkål som inte angripits av skadeinsekter i samodling med båda sorters klöver så blev den säljbara skörden i samodling större.

Lök (*Allium cepa*) reläsamodlades i rader med vitkål i Turkiet (Guvenc & Yildirim 2006). Vitkål planterades ut med avstånd 0,75mx0,75m medan lök såddes i rader mellan vitkålen med plantavstånd 0,05m. Samodlingen gav i medel ett LER på 1,17* och skörden av vitkål påverkades varken negativt eller positivt jämfört med monokulturodning av den.

Potatis (*Solanum tuberosum*) reläsamodlades i rader med vitkål i England (Opoku-Ameyaw & Harris 2001). I försöket provades flera olika rad- och plantavstånd för båda arter samt med eller utan bevattning. Odling med bevattning gav högst skörd och endast för dessa diskuteras LER. LER var alltid 1 eller mer. Högsta LER var 1,73 i samodling med avstånd på 0,75mx0,3m för både potatis och vitkål, där partiell LER på vitkål var högst med 0,9. Näst högst LER på 1,52 gav samodling med samma avstånd fast endast 0,2m i plantavstånd för vitkål, med en partiell LER för vitkål 0,71. Sämst LER på 1,00 och partiell LER för vitkål på 0,24 gav samodling där de hade samma avstånd men plantavstånd för vitkål var 0,8m.

Purjolök (*Allium porrum*) reläsamodlades i rader med vitkål i Slovenien (Bavec et al. 2012). Avstånd för vitkål var 0,75mx0,6m medan de planterade in purjolök i rader mellan vitkålen. De fann att samodling gav ett LER på 1,16 där partiellt LER av vitkål var 0,80.

Rädisa (*Raphanus sativus*) reläsamodlades i rader med vitkål i Turkiet (Guvenc & Yildirim 2006). Vitkål planterades ut med avstånd 0,75mx0,75m medan rädisa såddes i rader mellan vitkålen med plantavstånd 0,05m. Samodlingen gav i medel ett LER på 1,08* och skörden av vitkål var något mindre i samodling jämfört med monokulturodling.

Rödbeta (*Beta vulgaris ssp. rubra*) reläsamodlades i rader med vitkål i Slovenien (Bavec et al. 2012). Avstånd för vitkål var 0,75mx0,6m medan rödbeta såddes i rader mellan vitkålen. De fann att samodling gav ett LER på i medel 1,27 där partiellt LER för vitkål var 1,05.

Sallat/huvudsallat (*Lactuca sativa var. capitata*) reläsamodlades i rader med vitkål i Slovenien (Bavec et al. 2012). Avstånd för vitkål var 0,75mx0,6m medan de planterade in sallat i rader mellan vitkålen. De fann att samodling gav ett LER på 1,48 där partiellt LER av vitkål var 0,98.

I ett annat försök i Turkiet reläsamodlades romansallat (*Lactuca sativa var. longifoila*) och plocksallat (*Lactuca sativa var. crispa*) med vitkål i rader (Guvenc & Yildirim 2006). Vitkål planterades ut med avstånd 0,75mx0,75m och de olika sallat planterades i rader mellan vitkålen med plantavstånd 0,3m. Samodlingen med romansallat gav i medel ett LER på 1,24* och med plocksallatskörden i medel 1,34 och skörden av vitkål påverkades varken negativt eller positivt jämfört med monokulturodling av den.

Sareptasenap (*Brassica juncea Czern*) reläsamodlades i band med vitkål i Texas, USA (Bender et al. 1999). Vitkål odlades med avstånd 1mx0,3m i tre rader och omgärdades av två/tre rader av sareptasenap. Fann att samodlingen inte påverkade total skörd i ton/ha eller vikt per huvud jämfört med monokulturodling av vitkål.

Selleri (*Apium graveolens*) reläsamodlades i rader med vitkål i Slovenien (Bavec et al. 2012). Avstånd för vitkål var 0,75mx0,6m medan de planterade in selleri i rader mellan vitkålen. De fann att samodling gav ett LER på 1,27 där partiellt LER för vitkål var 0,80.

Tomat (*Lycopersicum esculentum*) reläsamodlades i rader med vitkål i Slovenien (Bavec et al. 2012). Avstånd för vitkål var 0,75mx0,6m medan de planterade in tomat i rader mellan vitkålen. De fann att samodling gav ett LER på 1,62 där partiellt LER för vitkål var 0,68.

Vitlök (*Allium sativum*) och **tomat** (*Lycopersicum esculentum*) reläsamodlades i rader med vitkål i Japan (Xu et al. 2010). Vitlök planterades på hösten innan med avstånd 0,2mx0,05m, tomatplanter planteras i maj i dubbla rader med 0,4mx0,6m avstånd och 1,20m mellan dubbelrader. Vitkål planterades in med 0,4m plantavstånd i utrymmet mellan dubbelraderna när tomaterna nästan var mogna. Samodlad vitkål hade en partiell LER på 0,88*.

3.9.2. Skadeinsekter: Stor kålfluga, liten kålfluga, kålmal, rovfjäril, kålbladlus, kålfly, kålgallmygga, jordloppor

Dill (*Anethum graveolens*) reläsamodlades i rader med vitkål på Nya Zeeland (Kenny & Chapman 1988). Vitkål hade avstånd 1mx0,5m medan dill såddes i rader mellan vitkålen. Vitkålen planterades då dillen var 60 cm hög. I försöket undersöktes förekomst av kålmal (*Plutella xylostella*), rovfjäril (*Pieris rapae*) och kålbladlus (*Brevicoryne brassica*). Kålmalen fanns i för få antal för att kunna utvärdera. I fallet med rovfjärilen kunde man inte urskilja någon skillnad i antal när det gäller kontroll och samodling med dill men man fann något lägre antal av kålbladlus i samodlingsfälten. Detta gjorde i slutändan ingen signifikant skillnad på angreppsgraden av vitkålshuvud där kontroll hade 3, 9 och samodling hade 4,1 på en femgradig skala av angrepp.

Klöver, grävkloöver (*Trifolium subterraneum*) och vitklöver (*Trifolium repens*) reläsamodlades i rader med vitkål i Nederländerna (Theunissen et al. 1995). Klöver såddes med 0,12m avstånd 3-4 veckor innan vitkål planterades med avstånd 0,75mx0,5m. Försöket undersöker samodlingens påverkan på förekomst av främst kålfly (*Mamestra brassicae*), kålbladlus (*Brevicoryne brassicae*) och den lilla kålflugan (*Delia radicum*-vanligast i södra Sverige). När klöver täckte nära 100% av markytan lade kålfly nästan uteslutande ägg i monokulturodlingen och en signifikant mindre andel vuxna kålfly fanns i samodling jämfört med monokulturodning. När klöver endast täckte 50-60% av ytan märktes ingen skillnad på kålfly. När angreppsgraden var som störst var antalet ägg av den lilla kålflugan signifikant lägre med ca 50% i samodling med båda klöver arter jämfört med monokulturodning av vitkål. Angrepp av kålbladlus var låg under försökets båda år, fler angripna plantor återfanns i monokulturodlingen. I slutändan var antalet huvuden som inte kunde säljas på grund av skador från kålfly, kålbladlus och den lilla kålflugan högst i monokulturodning med 17,6%, i samodling med grävkloöver 7% och med vitklöver 2,8%.

I ett annat försök i Umeå, Sverige reläsamodlades rödklöver (*Trifolium pratense*) med vitkål i rader och klöver i smala band (Bjorkman et al. 2010). Rödklöver växte upp på platsen, när vitkål skulle planteras gjordes rader där rödklöver blandades med jorden som grüngödsling. Vitkålen hade avstånd 0,7mx0,4m där ca 0,2m breda band av rödklöver fanns emellan raderna som hölls på en höjd av 0,25m-0,30m. I försöket undersöktes förekomst av stor kålfluga (*Delia floralis*-vanligast i norra Sverige) i samodling jämfört med monokulturodning. De fann att antalet ägg som lades av den stora kålflugan var signifikant lägre i samodlingsfält jämfört med monokulturodlingsfält men en högre densitet av naturliga fiender i monokulturer jämfört med samodlingskulturer.

Ringblomma (*Calendula officinalis*) reläsamodlades i rader med vitkål i Polen där plantor av vitkål planterades ca en månad efter sådd av ringblomma (Jankowska et al. 2009). Avstånd för vitkål var 0,67mx0,4m och ringblomma växte i rader

mellan vitkålen. De undersökte förekomst av en mängd skadeinsekter och fann att alla förekom i mindre antal i samodling jämfört med monokulturodling. Förekomst av kålbladlus (*Brevicoryne brassicae*), kålgallmygga (*Contarinia nasturtii*), jordloppor (*Phyllotreta ssp.*), kålfly (*Mamestra brassicae*) och kålmalens (*Plutella xylostella*) ägg och larver återfanns i mycket lägre antal i samodlingen. De hittade inte ett enda ägg från kålfjärilen (*Pieris brassicae*) i samodlingen medan rovfjärilens (*Pieris rapae*) ägg endast var något lägre i antal i samodlingen jämfört med monokulturodling av vitkål. För alla skadeinsekter, förutom kålgallmygga, så var de lägsta siffrorna funna i samodling med ringblomma och vitkål jämfört med tagetes.

Salladskål (*Brassica pekinensis*) reläsamodlades i mixade rader med vitkål i Slovenien (Trdan et al. 2005). Avstånd var 0,45mx0,3m för båda som planterades randomiserat där salladskålens funktion skulle vara en *fälla* för jordloppor (*Phyllotreta ssp.*) som exempelvis vågrandiga jordloppan (*P. undulata*) och randiga jordloppan (*P. nemorum*). Under försöket fanns ingen signifikant skillnad av antalet jordloppor på vitkål som samodlats eller odlades själv, vilket innebär att kinesisk salladskål inte fungerade som en *fälla* i försöket. Då kinesisk salladskål var en så attraktiv värd för jordloppor så rekommenderades inte samodling med vitkål på detta mixade sättet då man kunde se tecken på att jordlopporna vandrade från salladskålen till vitkålen.

Sareptasenap (*Brassica juncea Czern*) reläsamodlades i band med vitkål i Texas, USA (Bender et al. 1999). Vitkål odlades med avstånd 1mx0,3m i tre rader och omgärdades av två/tre rader av sareptasenap. Sareptasenap såddes i två till tre omgångar för att finnas på platsen under hela vitkålens utveckling. I försöket undersöktes om sareptasenap kan användas som en *fälla* för att minska angrepp på vitkål av främst kålmalen (*Plutella xylostella*) men även andra skadeinsekter från ordningen Lepidoptera, som rovfjäril (*Pieris rapae*). De fann att det inte hade någon konsekvent effekt på antalet larver av kålmalen eller rovfjäril om vitkålen samodlades eller odlades i monokulturodling. Det fanns minst antal larver från kålmalen och rovfjärilen i sareptasenapen vilket indikerar att den inte fungerade som en *fälla*.

Tagetes (*Tagetes patula nana*) reläsamodlades i rader med vitkål i Polen där plantor av vitkål planterades ca en månad efter sådd av tagetes (Jankowska et al. 2009). Avstånd för vitkål var 0,67mx0,4m och tagetes växte i rader där emellan. De undersökte förekomst av en mängd skadeinsekter och fann att alla förekom i mindre antal i samodling jämfört med monokulturodling. Förekomst av kålbladlus (*Brevicoryne brassicae*), kålgallmygga (*Contarinia nasturtii*), jordloppor (*Phyllotreta ssp.*), kålfly (*Mamestra brassicae*) och kålmalens (*Plutella xylostella*) ägg och larver återfanns i mycket lägre antal i samodlingen. Kålfjärilens (*Pieris brassicae*) och rovfjärilens (*Pieris rapae*) ägg förekom i något lägre antal i

samodlingen. För alla skadeinsekter, förutom kålgallmyggan, så var de lägsta siffrorna funna i samodling med ringblomma jämfört med tagetes.

Vitlök (*Allium sativum*) och **tomat** (*Lycopersicum esculentum*) reläsamodlades i rader med vitkål i Japan (Xu et al. 2010) Vitlök planterades på hösten innan med avstånd 0,2mx0,05m, tomatplanter planteras i maj i dubbla rader med 0,4mx0,6m avstånd och 1,20m mellan dubbelrader. Vitkål planterades in med 0,4m plantavstånd i utrymmet mellan dubbelraderna när tomaterna nästan var mogna. De fann att det konsekvent fanns ett mindre antal av larver från kålmalen (*Plutella xylostella*) och rovfjäril (*Pieris rapae*) i samodling jämfört med monokulturodling. I slutändan var det endast något högre andel av blad som behövdes skalas av på huvuden på grund av skador från insekter hos monodlad vitkål jämfört med samodlad.

3.9.3. Ogräs

Klöver, grävkloöver (*Trifolium subterraneum*) och vitklöver (*Trifolium repens*) reläsamodlades i rader med vitkål i Nederländerna (Theunissen et al. 1995). De fann att grävkloöver och vitklöver, med avstånd 0,12m, som samodlades med vitkål, med avstånd 0,75mx0,5m, hade en undertryckande effekt på ogräs.

3.9.4. Näring

Gröna bönor (*Phaseolus vulgaris*) reläsamodlades i rader med vitkål i Turkiet (Guvenc & Yildirim 2006). Vitkål planterades med avstånd 0,75mx0,75m och gröna bönor planterades i rader mellan vitkål med plantavstånd på 0,2m. De fann ingen statistisk signifikans i att koncentrationen av näringsämnen N, P, K, Ca, Mg, Fe i vitkål skiljde sig om den monokulturodlades eller samodlades.

Rädisa (*Raphanus sativus*) reläsamodlades i rader med vitkål i Turkiet (Guvenc & Yildirim 2006). Vitkål planterades med avstånd 0,75mx0,75m och rädisa planterades i rader mellan vitkål med plantavstånd på 0,05m. De fann ingen statistisk signifikans i att koncentrationen av näringsämnen N, P, K, Ca, Mg, Fe i vitkål skiljde sig om den monokulturodlades eller samodlades.

Lök (*Allium cepa*) reläsamodlades i rader med vitkål i Turkiet (Guvenc & Yildirim 2006). Vitkål planterades med avstånd 0,75mx0,75m och lök planterades i rader mellan vitkål med plantavstånd på 0,05m. De fann ingen statistisk signifikans i att koncentrationen av näringsämnen N, P, K, Ca, Mg, Fe i vitkål skiljde sig om den monokulturodlades eller samodlades.

Sallat, romansallat (*Lactuca sativa* var. *longifoila*) och plocksallat (*Lactuca sativa* var. *crispa*) reläsamodlades i rader med vitkål i Turkiet (Guvenc & Yildirim 2006). Vitkål planterades med avstånd 0,75mx0,75m och de olika sallat planterades i rader mellan vitkålen med plantavstånd på 0,3m. De fann ingen statistisk

signifikans i att koncentrationen av näringsämnena N, P, K, Ca, Mg, Fe i vitkål skiljde sig om den monokulturodlades eller samodlades.

Vitlök (*Allium sativum*) och **tomat** (*Lycopersicum esculentum*) reläsamodlades i rader med vitkål i Japan (Xu et al. 2010) Vitlök planterades på hösten innan med avstånd 0,2mx0,05m, tomatplantor planteras i maj i dubbla rader med 0,4mx0,6m avstånd och 1,20m mellan dubbelrader. Vitkål planterades in med 0,4m plantavstånd i utrymmet mellan dubbelraderna när tomaterna nästan var mogna. De fann att koncentrationen av NO₃⁻, glukos och Ca i mg/kg var signifikant högre i vitkål som samodlats jämfört med monokulturodlad vitkål.

3.9.5. Sammanställningstabell Vitkål: Se bilaga 1

3.10. Ärt (*Pisum sativum*)

3.10.1. Skörd/LER

Blomkål (*Brassica olerace* var. *Botrytis*) reläsamodlades i rader med ärtor i Pakistan, där en månad gamla vitkålsplantor planterades (Qasim et al. 2013; Anjum et al. 2015). Radavstånd förklaras inte men ärter odlades mellan rader av blomkål med plantavstånd 0,1m för ärt och 0,3m för blomkål i både sam-och monokulturodling. LER var i medel 1,11, där partiell LER för ärt var 0,39*.

Lin (*Linum usitatissimum*) radsamodlades med dvärgåkerärt i Indien (Bahadur et al. 2016). Radavstånd var 0,3m för båda med en densitet av dvärgåkerärt på 80kg/ha och lin 30kg/ha. De samodlades i sammanlagt 14 olika kombinationer. LER var mellan 0,95-1,10 i de olika kombinationerna. Högst LER på 1,10 fick man i samodling av fyra rader lin på en rad dvärgåkerärt där partiell LER för ärt var 0,22*. Lägsta LER på 0,95 var från samodling med fyra rader av varje art där partiell LER för ärt var 0,38*. Högst partiella LER för ärt var när man odlade en rad lin med fyra rader ärt på 0,80 *, detta gav ett LER på 1,01.

Majs (*Zea mays*) reläsamodlades i rader med åkerärt (*Pisum sativum*) i nordvästra Kina (Mao et al. 2012). Radavstånd för ärtor var 0,2m i sam- och monokulturodling och för majs 0,4m i monokulturodling och en av samodlingarna. I försöket undersöktes två olika radsamodlingar där det var fyra rader ärt på två rader majs eller fyra rader av varje art men endast 0,3m mellan rader av majs. De fann att LER var över 1 i båda samodlingssystem. Samodling med två rader majs gav en åkerärtskörd som var 24% högre än om man samodlade i rader av fyra. Samodling av fyra rader majs med fyra rader åkerärt gav ett LER på 1,35 där partiellt LER för åkerärt var 0,55. Samodling av två rader majs med fyra rader åkerärt gav ett LER på 1,31 där partiellt LER för åkerärt var 0,69.

I ett annat försök reläsamodlades majs med åkerärt i band i nordvästra Kina (Hu et al. 2016). Banden var 1,9m breda och radavstånd för åkerärt inom banden var 0,2m och för majs 0,4m, samma avstånd i monokulturodling av båda. Båda växter såddes men ärt såddes cirka 30 dagar innan majs. LER var alltid över 1, i medel var LER 1,37* och partiell LER för ärt var i medel 0,58*.

I ett tredje försök radsamodlades majs och ärter i Rumänien (Dusa & Roman 2015). I försöket använde de ingen gödsel. Majs odlades med avstånd 0,7mx0,28m i både sam- och monokulturodling medan ärter såddes på båda sidor av majsraderna med 0,22m avstånd från majsen och 0,25m avstånd i rader. Alltså odlades två rader ärter på varje rad majs. De fann att LER i medel var 1,51 för samodlingen där partiellt LER för ärt var 0,68.

Rova (*Brassica rapa*) radsamodlades med ärtor i Pakistan (Qasim et al. 2013; Anjum et al. 2015). Radavstånd förklaras inte men ärter odlades mellan rader av rova där plantavstånd var 0,1m för båda i både sam-och monokulturodling. LER var i medel 1,33 där partiell LER för ärt var 0,62*.

Solros (*Helianthus annuus*) reläsamodlades i rader med ärtor i Kanada (Dedio 1994). I försöket undersöktes tre olika radavstånd för solros och ärt. Solros planterades med 0,25m mellan plantor och antingen 0,92m, 1,22m eller 1,52m radavstånd i sam- och monokulturodling. Ärt planterades med 0,03m mellan plantor och mellan rader av solros på de olika radavstånden i samodling och med 0,46m, 0,61m och 0,76m i radavstånd i monokulturodling. De fann att LER alltid var över 1, mellan 1,09-1,40 beroende på vilket radavstånd som användes. Störst skörd och högst LER gav samodling med kortast radavstånd, där partiell LER för ärt var 0,32*. Minst skörd och lägst LER gav samodlingen med längst radavstånd, där partiell LER för ärt var 0,40*.

Vitlök (*Allium sativum*) radsamodlades med ärtor i Pakistan. (Qasim et al. 2013; Anjum et al. 2015). Radavstånd förklaras inte men ärter odlades mellan rader av vitlök där plantavstånd var 0,1m för båda i både sam-och monokulturodling. LER var i medel 1,29, där partiell LER för ärt var 0,95*.

Vitsenap (*Sinapis alba*) samodlades med ärtor där ärtor såddes i rader och vitsenap breddsåddes i Kanada (Cowell et al. 1989). Radavstånd för ärt var 0,18m. Ärtor såddes i rekommenderad densitet i monokulturodling och samodling medan vitsenap såddes i halva densiteten i samodlingen. I försöket undersöktes effekten av tre olika N-givor: 10, 30 och 50 kgN/ha. I de tre N-givorna var LER 1,00, 1,02 och 1,03. Partiell LER för ärt var 0,41*; 0,42* respektive 0,36*.

I ett annat försök i Kanada samodlades vitsenap och ärtor på samma sätt fast med 0,15m radavstånd för ärt (Waterer et al. 1994). Här undersöktes fyra olika N-givor på 10, 30, 60, 90 kgN/ha. I monokulturodling av vitsenap ökade skörden med ökande N-givor men det gjorde inte skörden av vitsenap/ärt i samodlingar eller monodling av ärt. LER minskade signifikant med ökande N-givor. Under första året av försöket var det dålig grobarhet på vitsenap i samodlingen men år två var det som förväntat. Andra året var LER över 1 i alla N-givor med 1,27, 1,32, 1,27 och 1,14. Partiellt LER för ärt var 0,78, 0,78*, 0,86, och 0,77.

Ärta (*Pisum sativum*) samodlades med en annan kultivar av ärt i Serbien (Antanasovic et al. 2011). Kultivarer av ärt beskrevs som normalbladig och semibladlös, bådars sluthöjd var 0,45-0,6m höga och de mognade samtidigt. I försöket provades tre olika densitet på plantor, 80, 100, 120 /m² i samodling och i monokulturodling, det framgår inte om de radsamodlades eller blandsamodlades. I samodling testades även olika ration av kultivararena, 25+75%, 50+50%, 75+25%. LER var alltid högre än 1. LER var i medel högst när de odlades 25% normalbladig och 75% semibladlös med 1,18 medan i de andra två ration låg LER på 1,09. Båda gav störst skörd när de odlades i 120 plantor m² i monokulturodling och samodling.

3.10.2. Sjukdomar: Stjälkröta

Bondböna (*Vicia faba* var. *minor*) radsamodlades i mixade rader med ärt i Spanien och Tunisien (Fernandez-Aparicio et al. 2010). Ärtor såddes med densitet

100 plantor/m² i monokulturodling och i samodling ersattes hälften av ärtorna i raden av bondböna i en ersättningsserie. I försöket undersöktes förekomst av stjälskröta svampen (*Mycosphaerella pinodes*). De fann att samodling signifikant minskade angrepp av stjälskröta med en minskning på minst 60% jämfört med monokulturodlat ärt. Dubbelt avstånd på monokulturodlat ärt minskade angrepp med 30%.

Havre (*Avena sativa*) radsamodlades i mixade rader med ärt i Spanien och Tunisien (Fernandez-Aparicio et al. 2010). Ärtor såddes med densitet 100 plantor/m² i monokulturodling och i samodling ersattes hälften av ärtorna i raden av havre i en ersättningsserie. I försöket undersöktes förekomst av stjälskröta svampen (*Mycosphaerella pinodes*). De fann att samodling signifikant minskade angrepp av stjälskröta med en minskning på mellan 14-45% jämfört med monokulturodlat ärt. Dubbelt avstånd på monokulturodlat ärt minskade angrepp med 30%.

Korn (*Hordeum vulgare*) radsamodlades i mixade rader med ärt i Spanien och Tunisien (Fernandez-Aparicio et al. 2010). Ärtor såddes med densitet 100 plantor/m² i monokulturodling och i samodling ersattes hälften av ärtorna i raden av korn i en så kallad ersättningsserie. I försöket undersöktes förekomst av stjälskröta svampen (*Mycosphaerella pinodes*). De fann att samodling signifikant minskade angrepp av stjälskröta med en minskning på mellan 10-41% jämfört med monokulturodlat ärt. Dubbelt avstånd på monokulturodlat ärt minskade angrepp med 30%.

Rågvete (*xTriticosecale*) radsamodlades i mixade rader med ärt i Spanien och Tunisien (Fernandez-Aparicio et al. 2010). Ärtor såddes med densitet 100 plantor/m² i monokulturodling och i samodling ersattes hälften av ärtorna i raden av rågvete i en så kallad ersättningsserie. I försöket undersöktes förekomst av stjälskröta svampen (*Mycosphaerella pinodes*). De fann att samodling signifikant minskade angrepp av stjälskröta med en minskning på minst 60% jämfört med monokulturodlat ärt. Dubbelt avstånd på monokulturodlat ärt minskade angrepp med 30%.

3.10.3. Skadedjur: Ärtbladlus, ärtvecklare.

Rågvete (*xTriticosecale*) radsamodlades med två sorters vinter-ärt i Tyskland (Gronle et al. 2014) Den ena ärten beskrevs som normalbladig och den andra semibladlös. I samodling odlades rågvete och ärt i varannan rad med 0,12m avstånd. I försöket undersöktes samodlingens effekt på förekomst av ärtbladlusen (*Acyrtosiphon pisum*) och ärtvecklare (*Cydia nigricana*). De fann att samodling av båda ärter med rågvete gjorde att antalet ärtbladlöss minskade jämfört med monokulturodling men att samodling inte hade någon påverkan på förekomsten av ärtvecklare.

3.10.4. Ogräs

Rågvete (*xTriticosecale*) radsamodlades med två sorters vinter-ärt i Tyskland (Gronle et al. 2014). Den ena ärten beskrevs som normalbladig och den andra semiblادلös. I samodling odlades rågvete och ärt i varannan rad med 0,12m avstånd. I försöket undersöktes samodlingens effekt på förekomst av ogräs och de fann att samodling minskade ogräsförekomsten jämfört med monokulturodlat ärt. Minst ogräs fanns i rågvete i monokulturodning medan ogräsförekomsten i samodlingen var minst med normalbladig ärt och rågvete.

3.10.5. Näring

Majs (*Zea mays*) reläsamodlades med åkerärt i band i nordvästra Kina (Hu et al. 2016). Banden var 1,9m breda och radavstånd för åkerärt inom banden var 0,2m och för majs 0,4m, samma avstånd i monokulturodning av båda. Båda växter såddes men ärt cirka 30 dagar innan majs. De fann att N₂-fixeringen från ärt var högre i alla samodlingar än i monokulturodningar.

Vitsenap (*Sinapis alba*) samodlades med ärtor där ärtor såddes i rader och vitsenap bredsåddes i Kanada (Cowell et al. 1989). Radavstånd för ärt var 0,18m. Ärtor såddes i rekommenderad densitet i monokulturodning och samodling medan vitsenap såddes i halva densiteten i samodlingen. I försöket undersöktes effekt av tre olika N-givor: 10, 30 och 50 kg/ha. De fann att procent av N som kom från N₂-fixering i fröna av ärt var högre i samodling jämfört med monokulturodning i alla tre N-givor.

3.10.6. Sammanställningstabell Ärt: se bilaga 1

4. Diskussion och slutsatser:

4.1. Vilken effekt har samodling på skörd/LER?

I flertalet review-artiklar och böcker om samodling har författarna funnit att samodling kan ge en högre skörd per ytenhet jämfört med monokulturodling och så är även fallet i en stor majoritet av undersökta artiklar i denna uppsats (Vandermeer 1989; Fukai & Trenbath 1993; Malezieux et al. 2009). Den högre skörden beror troligtvis främst på att samodling ger utrymme till ett mer effektivt utnyttjande av resurser på platsen. I denna sammanställning har LER (= Land equivalent ratio) redovisats från 78 försök med 52 samodlingsväxter. LER var högre än 1, det vill säga att den sammanlagda skörden på platsen var större i samodling jämfört med monokulturodling, i 87%* av försöken. De samodlade växterna verkar delvis ha utnyttjat resurser vid olika tidpunkter, använt olika rumsliga zoner för sin rot/skott tillväxt, haft olika resursbehov eller fått en resurs från olika källor jämfört med monokulturodling (Vandermeer 1989).

Om fokus skulle ligga på att få ut en stor skörd av en huvudgröda så finns det en mindre del av samodlingsförsöken som har gett en lika stor eller högre skörd av huvudgrödan jämfört med monokulturodling av den. Av de 106 försök med 82 olika samodlingsgrödor som undersökte detta så var det 21%* som fann att skörden av huvudgrödan blivit större i samodlingen, ytterligare dryga 5%* fann att samodlingen inte påverkat skörden av huvudgrödan.

Vidare har alla försök där LER har undersökts i samodling av pumpa, rödbeta eller sallat gett ett LER på över 1 eller partiellt LER på 1 eller mer (undantag för sallat/lök där data saknas för uträkning).

I de flesta försöken där samodling gav en större skörd än i monokulturodling räknades partiell LER ut på uttryckligen ”säljbar skörd”. ”Säljbar skörd” innebär att angrepps- eller sjukdomsskadad skörd sorterats bort. Detta kan förklara hur exempelvis skörden av bondböna i samodling med strandkrassing eller vitsenap var över dubbelt så stor jämfört med monokulturodling av bondböna, då samodlingen minskade angrepp från skadeinsekter och en mindre andel av skörden behövde sorteras bort (Gospodarek et al. 2020).

Majoriteten av artiklarna i uppsatsen som främst undersöker LER/skörd nämner inte om de räknat på total skörd eller säljbar skörd medan de artiklar som undersöker skadeinsekter/sjukdomar och LER/skörd ofta skiljer mellan de två. Även om det oftast är en mindre skillnad i LER/partiellt LER beroende på vilken skörd som beräknas så finns det exempel på att detta skiljer sig åt. I Jankowska et al. (2012), där morot samodlades med tagetes, var den säljbara skörden av morötter +26% i samodlingen jämfört med i monokulturodning medan den var -19% i samodling om man såg till den totala skörden. I samma försök fann man att i samodling av morot med ringblomma var skörden av morot +10% om man såg till säljbar skörd medan den var -27% om man såg till total skörd. Data har inte funnits för att räkna ut LER, men man kan ponera att om partiell LER skiljer sig så kan även LER skilja sig beroende på vilken skörd som beräknas. Trots att begreppet ”säljbar skörd” kan skilja sig åt mellan länder, inom EU har vi samma handelsnormer (krav på kvalitet och märkning) för frukt och grönt men i försäljning på andra marknader (länder eller världsdelar) så kan handelsnormerna skilja sig åt (Jordbruksverket 2021), och även kan bero på vilken del av marknaden man säljer till så kan detta vara något som framtida forskning på ämnet ska vara tydligare med att skilja på.

Odlingsmönster, det vill säga hur samodlingen organiseras på odlingsytan med bland annat samodlingssystem, rad/plantavstånd och antal rader av varje art, och inte bara samodlingsgrödan påverkar även hur effektivt arealen används (LER). Som exempel finns samodling av lök med bockhornsklöver som odlades i tre olika densitet (plantor per m²) i både sam- och monokulturodning (Moghbeli et al. 2019). Alla samodlingar gav ett LER på över 2 men högst LER låg på närmare 3* och lägst LER låg på cirka 2,1*. Samma effekt kan upptäckas där vitlök och potatis samodlas i fem olika radkombinationer (Kassa & Sommartya 2006). LER var över 1 på alla kombinationer förutom i kombinationen en rad potatis och två rader vitlök (1:2) då den i medel var något under 1*, högst LER på i medel 2* erhöles genom att odla tre rader potatis med en rad vitlök (3:1).

Sammanfattningsvis beror samodlingens positiva effekt på skörd/LER i denna uppsats främst på att samodling gör att växterna i större utsträckning kan finna resurser i olika rumsliga zoner eller har störst behov av resurser vid olika tillfällen som leder till mindre konkurrens om befintliga resurser. Samtidigt som samodling minskar både angreppsgrad och sjukdomstryck på grödorna vilket ökar andelen skörd som går att sälja. Även odlingsmönster kan påverka skörd/LER positivt.

4.2. Vilken effekt har samodling på sjukdomar?

Samodling ger generellt en minskning av sjukdomstryck när det gäller samodling av bondböna, lök, morot, potatis och ärtor. Troligen beror detta främst på att samodling minskar antalet värdväxter för sjukdomen på platsen. (För de andra

fem frilandsgroönsakerna i uppsatsen saknas underlag när det gäller sjukdomar). Detta är i linje med en review-artikel från Boudreau (2013) som fann att samodling generellt minskar sjukdomar av olika slag jämfört med monokulturodling. Sjukdomstryck har i denna sammanställning undersökts i 20 försök med 18 samodlingsväxter där det har minskat i 85%* av försöken. En majoritet av artiklarna i sammanställningen undersöker svampsjukdomar eller algsvampssjukdomar.

Varför sjukdomar har minskat undersöks oftast inte i artiklarna utan anledningar diskuteras i teori där samodlingsväxterna generellt kan ha bidragit på något/några av följande sätt:

1. Minskat antalet värdväxter på platsen och på så sätt minskat sjukdom och/eller vektorers (smittbärare) förmåga att sprida sjukdom (Sharaiha et al. 1989; Kassa & Sommartya 2006; Sahile et al. 2008; Dupuis et al. 2017).
2. Fångat upp eller haft en hindrande effekt på sjukdomar eller vektorer (Bouws & Finckh 2008)
3. Ökat växtens eget försvar (Sharaiha et al. 1989; Theunissen & Schelling 2000).

Under endast ett försök, i samodling av bondböna med foderärt, fann man att sjukdomstrycket av chokladfläcksjuka ökade på bondbönan, detta kan förklaras genom att samodlingen med den klättrande ärten skapade ett bättre mikroklimat för sjukdomen med mindre luftgenomströmning (Sahile et al. 2008).

Det finns tecken på att odlingsmönster och inte bara samodlingsväxt påverkar sjukdomsförekomst. Som exempel finns samodling av bondböna/majs mot chockladfläcksjuka eller potatis/bondböna mot potatisbladmögel som samodlades i olika radkombinationer 1:1, 1:2, 2:2, 2:1 (Sharaiha et al. 1989). Sjukdomstryck minskade i all samodling men minskade mest då bondböna/majs samodlades i radkombination 1:2 och potatis/bondböna odlades i radkombinationer 1:1 och 1:2.

Sammanfattningsvis beror samodlingens positiva effekt på förekomst av växtsjukdomar som undersökts i denna uppsats främst på att samodlingen har minskat antal värdväxter på platsen som gör att sjukdomar har färre målväxter, vilket innebär en sämre spridning och även att vektorer inte sprider vidare sjukdomar i samma utsträckning. Alternativt har samodlingsväxten fungerat som *barriär* så att exempelvis sporer/vektorer inte kunnat ta sig till värdväxten i lika stor utsträckning eller fungerat som en *kompanjon* som ökat växtens eget försvar. Samodlingsmönster kan även ha en positiv påverkan på sjukdomstryck.

4.3. Vilken effekt har samodling på skadeinsekter?

I likhet med bland annat en review-artikel från Parolin et al. (2012), minskade generellt samodlingen förekomst/skador av insekter. Detta undersöktes i denna sammanställning i 35 försök med 32 samodlingsväxter, förutom i samodling av dill

där det saknas underlag. I 63%* av fallen minskade förekomst/skador av insekter i samodling jämfört med monokulturodning, medan det i 31% inte kunde konstateras någon skillnad mellan odlingssätten. I de försök där skadeinsekter/skador hade minskat tyder på att samodling bidragit på någon/några av följande sätt:

1. Gett upphov till fler resurser/habitat för naturliga fiender (Bjorkman et al. 2010; Sekine et al. 2021).
2. Gjort att värdväxten blivit svårare att hitta och fältet mindre attraktivt för skadeinsekter som är specialister (Jankowska et al. 2009; Bjorkman et al. 2010).
3. Fysiskt hindrat skadeinsekten (barriär) eller repellerat skadeinsekter (McDonald & Francois 1987; Akhtar & Alam 1991; Wnuk & Wojciechowicz-Zyto 2007; Jankowska et al. 2012; Gospodarek et al. 2015, 2016; Sulvai et al. 2016).

I två av försöken, där morot samodlades med tagetes eller ringblomma, ökade förekomsten av rotlöss (*Pemphigus phenax*) men minskade förekomst/skador av morotsfluga, morotsbladloppa, rotgallnematoder och nematoder. I försöken förklaras inte varför rotlössen ökade i samodlingen men kan bero på att de använde additiv serie, som gör att växter odlas med mindre avstånd i samodlingen, vilket skapade ett mer gynnsamt mikroklimat för rotlöss (Jankowska et al. 2012).

Även i samodling där förekomst av skadeinsekter undersöks står det klart att odlingsmönster har en påverkan. Som exempel finns Gospodarek et al. (2016) som fann att förekomst av bönbönlus minskade i samodling av bondböna och vitsenap jämfört med monokulturodning men att det även var en skillnad i samodlingsmönster. I monokulturodning fanns i medel drygt 11 bladlöss per planta, i radsamodling cirka 7 och där vitsenap odlades i band runt bondbönan fanns endast närmare 2 bladlöss per planta. I ett annat försök samodlades bondböna med honungsfacelia, antingen i rader eller med band av honungsfacelia i bondbönans ytterkant (Wnuk & Wojciechowicz-Zyto 2007). De fann att i monokulturodlat bondböna fanns i medel 88* bönbönlöss per planta medan det i radsamodling fanns närmare 22* och i bandsamodling av honungsfacelia i ytterkanter var antalet i medel 58* bönbönlöss per planta.

Sammanfattningsvis beror samodlingens positiva effekt på skadeinsekter som undersöks i denna uppsats främst på en ökad förekomst av naturliga fiender, att samodling fysiskt eller kemiskt hindrat skadeinsekter från att nå målväxterna och/eller att samodlingen gör fältet mindre attraktivt för skadeinsekter som är specialister. Även odlingsmönster kan bidra till att minska förekomsten av skadeinsekter.

4.4. Vilken effekt har samodling på ogräs?

I uppsatsen återfinns endast 5 försök som har undersökt eller nämnt hur samodling har påverkat ogräsförekomst jämfört med monokulturodning av

grönsakerna. I 4 av 5 fall fann man att ogräs minskade i samodling jämfört med monokulturodling, vilket stämmer med en review-artikel från Liebman & Dyck (1993) som fann att majoriteten av samodlingsförsök minskade ogräsbiomassa jämfört med monokulturodling. I denna sammanställning minskade ogräs i samodling av dill/trädgårdsböna, pumpa/majs, vitkål/klöver och ärtarågvete.

Ett intressant försök genomfördes med pumpa och majs där majs även samodlades med kartongbitar på pinnar för att se om det endast var skugga som höll ogräset borta (Fujiyoshi et al. 2007). De fann att skugga var den största delen men inte hela och misstänker att pumpa även har en allelopatisk effekt på ogräs.

Man fann en ökad ogräsförekomst då bondböna/majs samodlades jämfört med monokulturodling av bondböna men mindre ogräs än i monokulturoddad majs, vilket indikerar att tillgång till solljus hade en inverkan.

Sammanfattningsvis går det inte att dra generella slutsatser på grund av det lilla underlaget, men de positiva effekter av samodling som noterats beror främst på att mindre solljus men även andra resurser blir kvar till ogräs då resurser oftast utnyttjas mer effektivt i samodling än monokulturodling.

4.5. Vilken effekt har samodling på växtnäringsförsörjning?

I 15 försök med 13 samodlingsväxter undersöktes påverkan på olika aspekter av hur näring tas upp, används, fixeras eller urlakas. I Malezieux et al. (2009) fann man att samodling generellt hade positiv effekt på näringsförsörjning vilket även stämmer i denna sammanställning. 73%* av försöken i uppsatsen hade en positiv effekt på upptag, användning, fixering eller urlakning och i 27%* av försöken återfanns ingen skillnad i upptag av näringsämnen i samodling jämfört med monokulturodling. I alla försök där positiva effekter av samodling och näringsförsörjning har hittats så var baljväxter inblandat med ett undantag och detta var där samodling av vitkål/vitlök/tomat ökade näringsupptaget i vitkål.

I två försök där ärtor samodlades med vitsenap så ökade ärtens fixering av kvävgas (N_2) i samodling jämfört med monokulturodling, vilket innebär att ärtan tillgodosåg en större andel av sitt kväve (N) från luften i samodlingen och att mindre kvävegödsling krävs.

NUE (Nutrient use efficiency) fanns vara högre i samodling jämfört med monokulturodling i två försök där potatis samodlades med hjälmböna eller störböna. Vilket innebär att växtnäringsämnen inklusive kväve (N) togs upp och användes mer effektivt i samodling jämfört med monokulturodling. I samodling av potatis och hjälmböna var även urlakningen mindre än i monokulturodling vilket minskar gödslingsbehovet och potentiell övergödning.

N-LER (Nitrogen- Land equivalent ratio) var högre i samodling jämfört med monokulturodling där rödbeta samodlades med rödklöver och näringsämnes-LER var högre i samodling jämfört med monokulturodling där bondböna samodlades med majs, vilket indikerar att N och näringsämnen användes mer effektivt i samodling jämfört med monokulturodling. I samodling av bondböna och majs var

även utlakningen mindre än i monokulturodling vilket minskar gödslingsbehovet och potentiell övergödning.

Ett högre upptag av näringsämnen i samodlade växter jämfört med monokulturodlade noterades i tre försök 1) lök med bockhornsklöver 2) pumpa med majs och störböna 3) vitkål med vitlök och tomat.

I samodling av vitkål med gröna bönor, lök, sallat eller rädisa så kunde de inte konstatera någon skillnad på upptag av näringsämnen.

Sammanfattningsvis så kan samodlingens positiva effekt på näringsförsörjning av grödorna främst förklaras av att samodling möjliggör att rötter växer i olika lager i sökandet efter näringsämnen. Detta gör att upptag av näringsämnen kan bli större, att näringsbalansen kan bli bättre samtidigt som förlust av näringsämnen till bland annat utlakning/läckage minskar då näringsämnen kan hämtas från olika djup och större del av marken är täckt. Att samodling kan öka N-fixering hos baljväxter förklaras genom att konkurrensen om N i jorden ökar jämfört med monokulturodling av baljväxter vilket gör att de fixerar mer N₂ för att slippa konkurrera (Jensen et al. 2020).

4.6. Vilken typ av samodlingssystem används?

Det vanligaste samodlingssystemet i denna sammanställning var *reläsamodling* med 47%*, där samodlingsväxterna odlas tillsammans endast under delar av vardera livscykel. Då en stor majoritet av försöken gav ett LER på mer än 1 så stämmer detta överens med en review-artikel på ämnet där de fann att man ofta uppnår den högsta avkastning i samodling när man samodlar en gröda som har kortare utvecklingstid med en som har en längre utvecklingstid (Fukai & Trenbath 1993). I de försök som använde sig av reläsamodling så var den stora majoriteten i rader. Endast 5 försök reläsamodlade i band och 3 i både rad (huvudgröda) och band (samodlingsväxt).

I 40%* av försöken *radsamodlades* grönsaker med samodlingsväxter. Radsamodling utfördes inte bara i varannan rad utan i många mönster av rader som exempelvis 1:2 eller 3:3. Radsamodling av vissa samodlingsväxter kommer dock inte att fungera i Sverige då försöken gjordes i varmare klimat. I tempererat klimat kräver några av dem för-odling och skulle i så fall behöva reläsamodlas i rader här.

9%* av försöken gick inte riktigt sätta in i ett samodlingssystem. Huvudgrödan såddes i rader medan samodlingsgrödan bredsåddes. Även samodling av squash, majs och bönor (De tre systrarna), blev lite svårare att systematisera där fokus låg på gruppering av växterna och där grupperna sedan odlades i rader.

Bandsamodling (breda nog att man kan sköta varje växt separat men smala nog så att effekten av samodlingen kan ske) återfanns i endast två försök då potatis samodlades med en klövergräsblandning eller vete för att undersöka förekomst av potatisbladmögel som minskade i samodling.

Ingen av försöken undersökte *blandsamodling* (utan något specifikt radsystem) av frilandsgrönsakerna med reservation för olika sorters ärt, där det inte framgick om de bland- eller radsamodlades.

4.7. Vad fungerar att odla ihop med några av våra vanligaste frilandsgrönsaker?

För att kunna svara på frågan hade det varit optimalt om varje artikel undersökte alla fem effekter så att samma underlag fanns till varje samodlingsväxt, men så är inte fallet.

Vissa saker försvårar uteslutande av samodlingsväxter. Beroende på om man har räknat på "säljbar skörd" eller "total skörd", vilket inte alltid står klart i artikeln, så kan LER skilja sig väldigt mycket, det finns även underlag för att odlingsmönster och inte bara samodlingsväxten påverkar LER och sjukdomar/ skadeinsekter.

Då många växter bara undersöks i ett försök och majoriteten av försök endast undersöker ett odlingsmönster så blir det svårt att säga att samodling av vissa växter inte fungerar. Man kan dock ha i bakhuvudet att samodling av bondböna med ärt kan öka förekomst av chokladfläcksjuka.

De frilandsgrönsaker och samodlingsväxter som vid något tillfälle fått LER på över 1 eller där partiellt LER har varit 1 eller mer, innebär att samodling av dessa kan utnyttja arean mer effektivt än i monokulturodling och samlas i en rekommenderad tabell som baseras på skörd. Då en del av samodlingsväxterna som gett positiv påverkan på förekomst av sjukdomar, skadeinsekter, ogräs eller näringsförsörjning saknar underlag för uträkning av LER/partiell LER så samlas dessa i en egen rekommenderad tabell.

Tabell 1. Rekommenderad samodling baserat på skörd

<i>Rekommenderad samodling baserat på skörd</i> <i>där LER >1 och/eller partiell LER av huvudgröda=1 / >1</i>	
Bondböna/Åkerböna	Jordgubbar, Majs, Potatis, Strandkrassing, Vete, Vitsenap
Dill	Bockhornsklöver, Fänkål, Sojaböna
Lök	Broccoli, Bockhornsklöver, Gröna bönor, Gröna bönor +Sallat, Jordgubbar, Korn, Oregano, Rosmarin
Morot	Bondböna, Lök, Majs, Piplök, Ringblomma, Rotpersilja, Rucola, Sallat, Tagetes
Potatis	Blomkål, Bondböna, Gröna bönor, Majs, Rädisa, Sojaböna, Spenat, Vitkål, Vitlök
Pumpa/Squash	Bladamarant, Bovete, Hjälm böna, Kikärt, Stör böna+Majs, Koriander, Linser, Majs, Rädisa, Spenat, Åkerkål
Rödbeta	Cikoriasallat, Gröna bönor, Rucola, Rödklöver, Sallat
Sallat	Blomkål, Gröna bönor, Jordgubbar, Lök+Gröna bönor, Morot, Morot+Rucola, Ringblomma, Rucola
Vitkål	Gröna bönor, Klöver, Lök, Purjolök, Potatis, Rädisa, Rödbeta, Sallat, Selleri, Tomat
Ärt	Blomkål, Lin, Majs, Rova, Solros, Vitlök, Vitsenap, Semibladlös ärt

Tabell 2. Rekommenderad samodling för positiva effekter på sjukdomar, skadeinsekter, ogräs eller näringsförsörjning

<i>Rekommenderad samodling för positiva effekter på sjukdomar, skadeinsekter, ogräs eller näringsförsörjning</i>				
	Sjukdomar	Skadeinsekter	Ogräs	Näring
Bondböna/ Åkerböna	Korn Majs Vete	Honungsfacelia Vitsenap		Majs
Dill			Gröna bönor	
Lök	Gröna bönor Morot	Korn Morot Oregano		Bockhorns- klöver
Morot	Grävklover	Dill Gräslök Grävklover Koriander Matlusern Piplök Ringblomma Sommarkyndel Tagetes Vitkål		
Potatis	Bondböna Havre Klöver/gräs Luddvicker Majs Vete Vitlök	Lök Sareptasenap		Hjälmböna Störböna Ärt
Pumpa/ Squash		Bovete Hjälmböna	Majs	Majs+ Störböna
Rödbeta				Rödklöver
Sallat		Lök		
Vitkål		Dill, Klöver Vitlök+Tomat	Klöver	Vitlök+Tomat
Ärt	Bondböna Havre Korn Rågvete	Rågvete	Rågvete	Vitsenap

Tom ruta innebär att effekten inte har undersökts.

4.8. Slutsatser:

- Samodling ökar generellt skörden på arealen, minskar angrepp av skadeinsekter, ger ett minskat sjukdomstryck och ger positiva effekter på näring och näringsutnyttjande hos de undersökta frilandsgroänsakerna. Det fanns för få studier för att kunna uttrycka en generell trend när det gäller samodlingens effekt på ogräs.
- Samodlingens positiva effekter berodde sannolikt främst på en ökad diversitet vilket möjliggör ett mer effektivt utnyttjande av resurser på platsen då rotsystem, växtsätt och behov av resurser i rum och tid skiljer sig mer mellan arter än inom arter. Samtidigt skapade samodlingen bland annat barriärer, minskade andel värdväxter på arean och ökade förekomsten av naturliga fiender vilket minskade angreppsgraden av både sjukdomar och skadeinsekter.
- Samodlingsmönster och inte bara samodlingsgröda påverkar resultatet när det gäller LER (skörd på arean jämfört med monokulturodling), sjukdomar och förekomst av skadeinsekter hos de undersökta frilandsgroänsakerna.
- Samodling kan vara ett värdefullt verktyg för ekologisk grönsaksproduktion i framtiden.

4.9. Framtida forskning/Felkällor

Mer framtida forskning på samodling med grönsaker rekommenderas då det finns så mycket kvar att utforska på området som potentiellt kan ha betydelse för framtida matproduktion. Då samodling med pumpa, rödbeta eller sallat alltid gett LER på över 1 eller partiellt LER på 1 eller mer (med ett undantag) gör att framtida forskning med fler samodlingsväxter på dessa grönsaker skulle vara extra intressant.

Vidare är det inte mycket av forskningen på samodling av de grönsaker som tas upp i arbetet som är gjorda i tempererat klimat. Då många artiklar i detta arbete är gjorda i främst mycket varmare länder med helt annan jordmån så det finns inga garantier att utfall skulle bli detsamma om samma försök upprepades i Sverige men det ger förhoppningsvis en fingervisning. Fler försök på samodling av grönsaker i tempererat klimat skulle vara önskvärt då samodling i många fall ökar skörden på arean.

Framtida forskning på ämnet får gärna vara tydligare med att skilja på om de räknat på total skörd eller säljbar skörd då beroende på vilket man räknar på kan göra stor skillnad i LER/partiell LER för en gröda. Detta kan vara en viktig distinktion att göra, särskilt för yrkesodlare.

En frustration i insamlandet av information var att många artiklar med abstract på engelska sedan var skrivna på andra språk som tyska, arabiska, spanska, portugisiska med mera. Då jag inte kan läsa dessa språk så innebär det att potentiellt värdefull information har uteslutits som kan ha fått påverkan på slutsatser som dras i uppsatsen.

Man kan ibland önska en större tydlighet i artiklarnas material och metod då det inte alltid står klart vilka avstånd grönsaker odlas på, ibland saknas viss information helt och därför blir det svårt att beskriva deras exakta odlingsmetod och i förlängningen veta hur de gjorde för att uppnå effekten.

Referenser

- Abou-Hussein, S.D., Salman, S.R., Abdel-Mawgoud, A.M.R. & Ghoname, A.A. (2005). Productivity, quality and profit of sole or intercropped green bean (*Phaseolus vulgaris* L.) crop. *Journal of Agronomy*, 4 (2), 151–155
- Akhtar, M. & Alam, M.M. (1991). Integrated control of plant-parasitic nematodes on potato with organic amendments, nematicide and mixed cropping with mustard. *Nematologia Mediterranea*, 19 (2), 169–171
- Andersen, S.N., Dresbøll, D.B. & Thorup-Kristensen, K. (2014). Root interactions between intercropped legumes and non-legumes—a competition study of red clover and red beet at different nitrogen levels. *Plant and Soil*, 378 (1), 59–72. <https://doi.org/10.1007/s11104-013-2014-4>
- Andersson, S. (2018). *Nematoder som växtskadegörare*. Mjölby: Artremi AB.
- Anjum, M.A., Qasim, S.A., Ahmad, S. & Hussain, S. (2015). Assessment of Advantages of Pea and Non-Legume Winter Vegetable Intercropping Systems Through Competition and Economic Indices. *Experimental Agriculture*, 51 (3), 327–343. <https://doi.org/10.1017/S0014479714000337>
- Antanasovic, S., Mikic, A., Cupina, B., Krstic, D., Mihailovic, V., Eric, P. & Milosevic, B. (2011). Some agronomic aspects of the intercrops of semi-leafless and normal-leafed dry pea cultivars. *Pisum Genetics*, 43, 25–28
- Bahadur, S., Singh, J.P., Kumar, P., Singh, R.K. & Verma, S. (2016). Economics of linseed (*Linum usitatissimum* L.)+dwarf field pea (*Pisum sativum* L.) influenced by intercropping association. *Environment and Ecology*, 34 (3C), 1602–1604
- Baligar, V.C., Fageria, N.K. & He, Z.L. (2001). Nutrient use efficiency in plants. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 32 (7–8), 921–950. <https://doi.org/10.1081/CSS-100104098>
- Bavec, M., Zuljan, M., Robacer, M. & Bavec, F. (2012). White Cabbage Productivity in Intercropping Production Systems. I: Mourao, I. & Aksoy, U. (red.) *Xxviii International Horticultural Congress on Science and Horticulture for People (ihc2010): International Symposium on Organic Horticulture: Productivity and Sustainability*. Leuven 1: Int Soc Horticultural Science, 343–346
- Begum, S.A. & Kader, M.A. (2018). Intercropping short duration leafy vegetables with pumpkin in subtropical alluvial soils of Bangladesh. *The South Pacific Journal of Natural and Applied Sciences*, 36 (1), 27–35
- Behzad Shokati & Saeid Zehtab-Salmasi (2014). Effect of different intercropping patterns on yield and yield components of dill and fenugreek. *Azarian journal of agriculture*, 1 (1), 1–5
- Bender, D.A., Morrison, W.P. & Frisbie, R.E. (1999). Intercropping cabbage and Indian mustard for potential control of lepidopterous and other insects. *Hortscience*, 34 (2), 275–279. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.34.2.275>
- Bezerra Neto, F., Gomes, E.G., de Araujo, R.R., de Oliveira, E.Q., de Sousa Nunes, G.H., Grangeiro, L.C. & da Silveira Borges Azevedo, C.M. (2010). Evaluation of Yield Advantage Indexes in Carrot-Lettuce Intercropping Systems. *Interciencia*, 35 (1), 59–64

- Bjorkman, M., Hamback, P.A., Hopkins, R.J. & Ramert, B. (2010). Evaluating the enemies hypothesis in a clover-cabbage intercrop: effects of generalist and specialist natural enemies on the turnip root fly (*Delia floralis*). *Agricultural and Forest Entomology*, 12 (2), 123–132. <https://doi.org/10.1111/j.1461-9563.2009.00452.x>
- Blazewicz-Wozniak, M. & Wach, D. (2011). The effect of intercropping on yielding of root vegetables of Apiaceae family. *Acta Scientiarum Polonorum-Hortorum Cultus*, 10 (4), 233–243
- Boudreau, M.A. (2013). Diseases in Intercropping Systems. *Annual Review of Phytopathology*, 51 (1), 499–519. <https://doi.org/10.1146/annurev-phyto-082712-102246>
- Bouws, H. & Finckh, M.R. (2008). Effects of strip intercropping of potatoes with non-hosts on late blight severity and tuber yield in organic production. *Plant Pathology*, 57 (5), 916–927. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3059.2008.01860.x>
- Carrubbaa, A., la Torre, R., Saiano, F. & Aiello, P. (2008). Sustainable production of fennel and dill by intercropping. *Agronomy for Sustainable Development*, 28 (2), 247–256. <https://doi.org/10.1051/agro:2007040>
- Cecilio, A.B., Taveira, M. & Grangeiro, L.C. (2003). Productivity of beet and roquette cultivation as a function of time of establishing intercropping. I: Cantliffe, D.J., Stoffella, P.J., & Nascimento, W.M. (red.) *Proceedings of the 9th International Symposium on Timing of Field Production in Vegetable Crops*. Leuven 1: Int Soc Horticultural Science, 91–95
- Coutinho, P.W.R., Oliveira, P.S.R. de, Echer, M. de M., Cadorin, D.A., Vanelli, J., Coutinho, P.W.R., Oliveira, P.S.R. de, Echer, M. de M., Cadorin, D.A. & Vanelli, J. (2017). Establishment of intercropping of beet and chicory depending on soil management. *Revista Ciência Agronômica*, 48 (4), 674–682. <https://doi.org/10.5935/1806-6690.20170078>
- Cowell, L., Bremer, E. & Vankessel, C. (1989). Yield and N-2 Fixation of Pea and Lentil as Affected by Intercropping and N Application. *Canadian Journal of Soil Science*, 69 (2), 243–251. <https://doi.org/10.4141/cjss89-025>
- De Carvalho, F.W.A., Nunes, G.H.S., Neto, F.B., Barros Junior, A.P., De Lima, J.S.S., Khan, A.S., Da Silva, J.R. & Moreira, J.N. (2018). Optimum plot size of planting and bio-agroeconomic revenues from arugula-carrot intercropping systems in a semi-arid region. *Anais Da Academia Brasileira De Ciencias*, 90 (4), 3493–3512. <https://doi.org/10.1590/0001-3765201820170461>
- Dedio, W. (1994). Potential intercropping of sunflower with peas. *Helia*, 17 (20), 63–66
- Dong, N., Tang, M.-M., Zhang, W.-P., Bao, X.-G., Wang, Y., Christie, P. & Li, L. (2018). Temporal Differentiation of Crop Growth as One of the Drivers of Intercropping Yield Advantage. *Scientific Reports*, 8 (1), 3110. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-21414-w>
- Dupuis, B., Cadby, J., Goy, G., Tallant, M., Derron, J., Schwaerzel, R. & Steinger, T. (2017). Control of potato virus Y (PVY) in seed potatoes by oil spraying, straw mulching and intercropping. *Plant Pathology*, 66 (6), 960–969. <https://doi.org/10.1111/ppa.12698>
- Dusa, E.M. & Roman, G.V. (2012). Research on the productivity and yield quality of maize (*Zea mays* L.) - pumpkin species (oil pumpkin - *Cucurbita pepo* var. *oleifera* L., musk pumpkin - *Cucurbita moschata* Duch.) intercropping, in the organic agriculture system. *Scientific Papers - Series A, Agronomy*, 55, 294–297
- Dusa, E.M. & Roman, G.V. (2015). Productivity and Harvest Quality of Maize and Pea in Intercropping, in the Organic Agriculture System. *Scientific Papers-Series a-Agronomy*, 58, 185–189

- Eftekharinasab, N., Khoramivafa, M., Sayyadian, K. & Najaphy, A. (2011). Nitrogen fertilizer effect on grain yield, oil and protein content of pumpkinseed (*Cucurbita pepo* L. var. *styriaca*) intercropped with lentil and chickpea. *International Journal of AgriScience*, 1 (5), 283–289
- Ehrmann, J. & Ritz, K. (2014). Plant: soil interactions in temperate multi-cropping production systems. *Plant and Soil*, 376 (1), 1–29. <https://doi.org/10.1007/s11104-013-1921-8>
- Fernandez-Aparicio, M., Amri, M., Kharrat, M. & Rubiales, D. (2010). Intercropping reduces *Mycosphaerella pinodes* severity and delays upward progress on the pea plant. *Crop Protection*, 29 (7), 744–750. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2010.02.013>
- Fujiyoshi, P.T., Gliessman, S.R. & Langenheim, J.H. (2007). Factors in the suppression of weeds by squash interplanted in corn. *Weed Biology and Management*, 7 (2), 105–114. <https://doi.org/10.1111/j.1445-6664.2007.00242.x>
- Fukai, S. & Trenbath, B. (1993). Processes Determining Intercrop Productivity and Yields of Component Crops. *Field Crops Research*, 34 (3–4), 247–271. [https://doi.org/10.1016/0378-4290\(93\)90117-6](https://doi.org/10.1016/0378-4290(93)90117-6)
- Gachu, S.M., Muthomi, J.W., Narla, R.D., Nderitu, J.H., Olubayo, F.M. & Wagacha, J.M. (2012). Management of thrips (*Thrips tabaci*) in bulb onion by use of vegetable intercrops. *International Journal of AgriScience*, 2 (5), 393–402
- Gitari, H.I., Karanja, N.N., Gachene, C.K.K., Kamau, S., Sharma, K. & Schulte-Geldermann, E. (2018). Nitrogen and phosphorous uptake by potato (*Solanum tuberosum* L.) and their use efficiency under potato-legume intercropping systems. *Field Crops Research*, 222, 78–84. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2018.03.019>
- Glaze-Corcoran, S., Hashemi, M., Sadeghpour, A., Jahanzad, E., Keshavarz Afshar, R., Liu, X. & Herbert, S.J. (2020). Chapter Five - Understanding intercropping to improve agricultural resiliency and environmental sustainability. I: Sparks, D.L. (red.) *Advances in Agronomy*. Academic Press, 199–256. <https://doi.org/10.1016/bs.agron.2020.02.004>
- Gomes, D., Carvalho, D., Almeida, W., Medici, L. & GUERRA, J. (2014). Organic carrot-lettuce intercropping using mulch and different irrigation levels. *Journal of Food Agriculture and Environment*, 12, 323–328
- Gospodarek, J., Binias, B. & Nadgorska-Socha, A. (2020). Growth and Chemical Composition of *Vicia faba* L. Intercropped with Insectary Plants. *Polish Journal of Environmental Studies*, 29 (1), 601–608. <https://doi.org/10.15244/pjoes/102375>
- Gospodarek, J., Kaczmarczyk, M., Binias, B. & Rusin, M. (2016). The effect of white mustard proximity on broad bean infestation with black bean aphid (*Aphis fabae* Scop.). *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering*, 61 (3), 156–161
- Gospodarek, J., Kaczmarczyk, M., Rusin, M. & Binias, B. (2015). The effect of white mustard proximity on broad bean injuries due to weevils (*Sitona* spp.). *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering*, 60 (3), 95–99
- Gronle, A., Boehm, H. & Hess, J. (2014). Effect of intercropping winter peas of differing leaf type and time of flowering on annual weed infestation in deep and shallow ploughed soils and on pea pests. *Landbauforschung*, 64 (1), 31–44. https://doi.org/10.3220/LBF_2014_31-44
- Guo, Z., Dong, Y., Dong, K., Zhu, J. & Ma, L. (2020). Effects of nitrogen management and intercropping on faba bean chocolate spot disease development. *Crop Protection*, 127, 104972. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2019.104972>

- Guvenc, I. & Yildirim, E. (2006). Increasing Productivity with Intercropping Systems in Cabbage Production. *Journal of Sustainable Agriculture*, 28 (4), 29–44. https://doi.org/10.1300/J064v28n04_04
- Hatterman-Valenti, H.M. & Hendrickson, P.E. (2006). Companion crop and planting configuration effect on onion. *Horttechnology*, 16 (1), 12–15. <https://doi.org/10.21273/HORTTECH.16.1.0012>
- Hauggaard-Nielsen, H. & Jensen, E.S. (2005). Facilitative Root Interactions in Intercrops. *Plant and Soil*, 274 (1), 237–250. <https://doi.org/10.1007/s11104-004-1305-1>
- Hu, F., Gan, Y., Chai, Q., Feng, F., Zhao, C., Yu, A., Mu, Y. & Zhang, Y. (2016). Boosting system productivity through the improved coordination of interspecific competition in maize/pea strip intercropping. *Field Crops Research*, 198, 50–60. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2016.08.022>
- Impecta, F. Impecta Fröhandel. [Hemsida]. https://www.impecta.se/?msclkid=3d3456ab394a15919dc036db69b59b4d&utm_source=bing&utm_medium=cpc&utm_campaign=BR-Brand-B-EXA-SE&utm_term=impecta%20fr%C3%B6handel&utm_content=impecta%20fr%C3%B6handel-EXA [2021-04-09]
- Jankowska, B., Jedrszczyk, E. & Poniedzialek, M. (2012). Effect of intercropping carrot (*Daucus carota* L.) with french marigold (*Tagetes patula* nana L.) and pot marigold on the occurrence of some pests and quality of carrot yield. *Acta Agrobotanica*, 65 (4), 133–138. <https://doi.org/10.5586/aa.2012.030>
- Jankowska, B., Poniedzialek, M. & Jedrszczyk, E. (2009). Effect of intercropping white cabbage with French Marigold (*Tagetes patula* nana L.) and Pot Marigold (*Calendula officinalis* L.) on the colonization of plants by pest insects. *Folia Horticulturae*, 21 (1), 95–103
- Jankowska, B. & Wojciechowicz-Zytko, E. (2016). Effect of intercropping carrot (*Daucus carota* L.) with two aromatic plants, coriander (*Coriandrum sativum* L.) and summer savory (*Satureja hortensis* L.), on the population density of select carrot pests. *Folia Horticulturae*, 28 (1), 13–18. <https://doi.org/10.1515/fhort-2016-0002>
- Jensen, E.S., Carlsson, G. & Hauggaard-Nielsen, H. (2020). Intercropping of grain legumes and cereals improves the use of soil N resources and reduces the requirement for synthetic fertilizer N: A global-scale analysis. *Agronomy for Sustainable Development*, 40 (1), 5. <https://doi.org/10.1007/s13593-020-0607-x>
- jordbruketisiffror (2021-02-03). Arealen av åkerbönor, sötlupiner och andra baljväxter. *Jordbruket i siffror*. <https://jordbruketisiffror.wordpress.com/2021/02/03/arealen-av-akerbonor-sotlupiner-och-andra-baljvaxter/> [2021-03-02]
- Jordbruksverket (2021-04-30). *Handelsnormer för färska frukter, grönsaker, bär, örter och nötter*. <https://jordbruksverket.se/mat-och-drycker/handel-och-marknad/handelsnormer-och-markning-av-frukter-gronsaker-bar-orter-och-notter/handelsnormer-for-frukter-gronsaker-bar-orter-och-notter> [2021-06-02]
- Karlidag, H. & Yildirim, E. (2007). The effects of nitrogen fertilization on intercropped strawberry and broad bean. *Journal of Sustainable Agriculture*, 29 (4), 61–74. https://doi.org/10.1300/J064v29n04_06
- Karlidag, H. & Yildirim, E. (2009). Strawberry Intercropping with Vegetables for Proper Utilization of Space and Resources. *Journal of Sustainable Agriculture*, 33 (1), 107–116. <https://doi.org/10.1080/10440040802587462>
- Kassa, B. & Sommartya, T. (2006). Effect of intercropping on potato late blight, *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary development and potato tuber yield in Ethiopia. *Kasetsart Journal, Natural Sciences*, 40 (4), 914–924

- Kenny, G. & Chapman, R. (1988). Effects of an Intercrop on the Insect Pests, Yield, and Quality of Cabbage. *New Zealand Journal of Experimental Agriculture*, 16 (1), 67–72. <https://doi.org/10.1080/03015521.1988.10425616>
- Köpke, U., Cooper, J., Pedersen, H., van der Burgt, G.-J. & Tamm, L. (2021). QLIF Workshop 3: Productivity of Organic and Low Input Systems (Crops).
- Laznik, Z., Bohinc, T., Vidrih, M. & Trdan, S. (2012). Testing the suitability of three herbs as intercrops against the *Allium* leaf miner (*Phytomyza gymnostoma* Loew, Diptera, Agromyzidae) in onion production. *Journal of Food Agriculture & Environment*, 10 (2), 751–755
- Lepse, L., Dane, S., Zeipina, S., Dominguez-Perles, R. & Rosa, E.A.S. (2017). Evaluation of vegetable-faba bean (*Vicia faba* L.) intercropping under Latvian agro-ecological conditions. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 97 (13), 4334–4342. <https://doi.org/10.1002/jsfa.8239>
- Liebman, M. & Dyck, E. (1993). Crop Rotation and Intercropping Strategies for Weed Management. *Ecological Applications*, 3 (1), 92–122. <https://doi.org/10.2307/1941795>
- Mahmud, S., Alam, M.M., Rahman, M.M., Amin, M. & Hassan, M.M. (2018). Productivity and economics of maize-squash intercropping at different planting systems. *Journal of the Bangladesh Agricultural University*, 16 (1), 23–26
- Malezieux, E., Crozat, Y., Dupraz, C., Laurans, M., Makowski, D., Ozier-Lafontaine, H., Rapidel, B., de Tourdonnet, S. & Valantin-Morison, M. (2009). Mixing plant species in cropping systems: concepts, tools and models. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 29 (1), 43–62. <https://doi.org/10.1051/agro:2007057>
- Malhotra, S. & Kumar, N. (1995). Performance of potato (*Solanum tuberosum*) vegetables intercropping systems under dry-temperate conditions of north-western Himalayas. *Indian Journal of Agronomy*, 40 (3), 394–397
- Manorama, K. & Lal, S.S. (2010). Potato (*Solanum tuberosum*) based intercropping systems for Southern hills. *Indian Journal of Agronomy*, 55 (3), 215–219
- Mao, L., Zhang, L., Li, W., van der Werf, W., Sun, J., Spiertz, H. & Li, L. (2012). Yield advantage and water saving in maize/pea intercrop. *Field Crops Research*, 138, 11–20. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2012.09.019>
- Marques Fonseca, M.C., Nogueira Sediya, M.A., Giardini Bonfim, F.P., Rodrigues das Dores, R.G., Goncalves, M.G., do Prado, A.L. & de Carvalho Lopes, I.P. (2016). Lettuce and marigold intercropping: crops productivity and marigold's flavonoid content. *Ciencia Rural*, 46 (9), 1553–1558. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20150712>
- McDonald, F.D. & Francois, B. (1987-08-23). *Management of the root-knot nematode (Meloidogyne incognita) in carrots by intercropping*. *AgEcon Search*. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.260413>
- Mead, R. & Willey, R. (1980). The Concept of a Land Equivalent Ratio and Advantages in Yields from Intercropping. *Experimental Agriculture*, 16 (3), 217–228. <https://doi.org/10.1017/S0014479700010978>
- Moghbeli, T., Bolandnazar, S., Panahande, J. & Raei, Y. (2019). Evaluation of yield and its components on onion and fenugreek intercropping ratios in different planting densities. *Journal of Cleaner Production*, 213, 634–641. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.12.138>
- Momirovic, N., Oljaca, S., Dolijanovic, Z., Simic, M., Oljaca, M. & Janosevic, B. (2015). Productivity of intercropping maize (*Zea mays* L.) and pumpkins (*Cucurbita maxima* Duch.) under conventional vs. conservation farming system. *Turkish Journal of Field Crops*, 20 (1), 92–98
- Morris, R. & Garrity, D. (1993). Resource Capture and Utilization in Intercropping - Water. *Field Crops Research*, 34 (3–4), 303–317. [https://doi.org/10.1016/0378-4290\(93\)90119-8](https://doi.org/10.1016/0378-4290(93)90119-8)

- Mrnka, L., Frantík, T., Schmidt, C.S., Švecová, E.B. & Vosátka, M. (2020). Intercropping of *Tagetes patula* with cauliflower and carrot increases yield of cauliflower and tentatively reduces vegetable pests. *International Journal of Pest Management*, 0 (0), 1–11. <https://doi.org/10.1080/09670874.2020.1847355>
- Narla, R.D., Muthomi, J.W., Gachu, S.M., Nderitu, J.H. & Olubayo, F.M. (2011). Effect of intercropping bulb onion and vegetables on purple blotch and downy mildew. *Journal of Biological Sciences*, 11 (1), 52–57. <https://doi.org/10.3923/jbs.2011.52.57>
- Nascimento, C.S., Cecilio Filho, A.B., Mendoza-Cortez, J.W., Nascimento, C.S., Bezerra Neto, F. & Grangeiro, L.C. (2018). Effect of population density of lettuce intercropped with rocket on productivity and land-use efficiency. *Plos One*, 13 (4), e0194756. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0194756>
- Neto, F.B., Porto, V.C.N., Gomes, E.G., Cecilio Filho, A.B. & Moreira, J.N. (2012). Assessment of agroeconomic indices in polycultures of lettuce, rocket and carrot through uni- and multivariate approaches in semi-arid Brazil. *Ecological Indicators*, 14 (1), 11–17. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2011.07.006>
- Nilsson, U., Rännbäck, L.-M. & Rämert, B. (2015). *Växtskydd*. (Ekologisk grönsaksodling på friland, P10:10). Jönköping: Jordbruksverket. https://www2.jordbruksverket.se/download/18.116fee5d14e0298945d6596a/1434627330550/p10_10.pdf
- Ninkovic, V., Dahlin, I., Vucetic, A., Petrovic-Obradovic, O., Glinwood, R. & Webster, B. (2013). Volatile Exchange between Undamaged Plants - a New Mechanism Affecting Insect Orientation in Intercropping. *PLOS ONE*, 8 (7), 9
- Nyawade, S.O., Karanja, N.N., Gachene, C.K.K., Gitari, H., Schulte-Geldermann, E. & Parker, M. (2020). Optimizing soil nitrogen balance in a potato cropping system through legume intercropping. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 117 (1), 43–59. <https://doi.org/10.1007/s10705-020-10054-0>
- Ogbuehi, C.R.A. & Orzolek, M.D. (1987). Intercropping carrot and sweetcorn in a multiple cropping system. *Scientia Horticulturae*, 31 (1), 17–24. [https://doi.org/10.1016/0304-4238\(87\)90102-6](https://doi.org/10.1016/0304-4238(87)90102-6)
- Opoku-Ameyaw, K. & Harris, P.M. (2001). Intercropping potatoes in early spring in a temperate climate. 1. Yield and intercropping advantages. *Potato Research*, 44 (1), 53–61. <https://doi.org/10.1007/BF02360287>
- Parolin, P., Bresch, C., Desneux, N., Brun, R., Bout, A., Boll, R. & Poncet, C. (2012). Secondary plants used in biological control: A review. *International Journal of Pest Management*, 58 (2), 91–100. <https://doi.org/10.1080/09670874.2012.659229>
- Petterson, M.-L. & Åkesson, I. (2011). *Trädgårdens växtskydd*. Stockholm: Natur och Kultur.
- Pimentel, D., Hepperly, P., Hanson, J., Douds, D. & Seidel, R. (2005). Environmental, Energetic, and Economic Comparisons of Organic and Conventional Farming Systems. *BioScience*, 55 (7), 573–582. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2005\)055\[0573:EEAECO\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2005)055[0573:EEAECO]2.0.CO;2)
- Qasim, S.A., Anjum, M.A., Hussain, S. & Ahmad, S. (2013). Effect of Pea Intercropping on Biological Efficiencies and Economics of Some Non-Legume Winter Vegetables. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*, 50 (3), 399–406
- Qureshi, S.A., Angove, M., Wilkens, S. & Midmore, D.J. (2016). Use of lablab (*Lablab purpureus* (L.) Sweet) for bio-control by native arthropods and its effect on yield of pumpkins. *Bulletin of Entomological Research*, 106 (2), 191–196. <https://doi.org/10.1017/S0007485315001005>

- Raei, Y., Weisany, W., Ghassemi-Golezani, K. & Torabian, S. (2015). Effects of additive intercropping on field performance of potato and green bean at different densities. *Biological Forum*, 7 (2), 534–540
- Ramert, B. & Ekbom, B. (1996). Intercropping as a management strategy against carrot rust fly (Diptera: Psilidae): A test of enemies and resource concentration hypotheses. *Environmental Entomology*, 25 (5), 1092–1100. <https://doi.org/10.1093/ee/25.5.1092>
- Razze, J.M., Liburd, O.E. & Webb, S.E. (2016). Intercropping buckwheat with squash to reduce insect pests and disease incidence and increase yield. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 40 (8), 863–891. <https://doi.org/10.1080/21683565.2016.1205541>
- Rostaei, M., Fallah, S., Lorigooini, Z. & Surki, A.A. (2018). The effect of organic manure and chemical fertilizer on essential oil, chemical compositions and antioxidant activity of dill (*Anethum graveolens*) in sole and intercropped with soybean (*Glycine max*). *Journal of Cleaner Production*, 199, 18–26. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.07.141>
- Runåbergs, F. Runåbergs Fröer. [Hemsida]. <https://www.runabergsfroer.se/> [2021-04-09]
- Sahile, S., Fininsa, C., Sakhuja, P.K. & Ahmed, S. (2008). Effect of mixed cropping and fungicides on chocolate spot (*Botrytis fabae*) of faba bean (*Vicia faba*) in Ethiopia. *Crop Protection*, 27 (2), 275–282. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2007.06.003>
- SCB (2017). *Trädgårdsproduktion 2017*. (JO 33 SM 1801). Örebro: Statistiska centralbyrån. https://www.scb.se/contentassets/4643f53e50394558889259079e03806a/jo0102_2017a01_sm_jo33sm1801.pdf [2021-01-21]
- Sekine, T., Masuda, T. & Inawashiro, S. (2021). Suppression effect of intercropping with barley on Thrips tabaci (Thysanoptera: Thripidae) in onion fields. *Applied Entomology and Zoology*, 56 (1), 59–68. <https://doi.org/10.1007/s13355-020-00708-4>
- Sharaiha, R., Haddad, N. & Blan, H.A. (1989). Potential of row intercropping of fababean, potato, and corn on the incidence and severity of *Alternaria* leaf spot, late blight and rust under the Jordan Valley conditions. *Phytopathologia Mediterranea*, 28 (2), 105–112
- Silva, H.N., Neto, F.B., Barros Junior, A.P., de Lima, J.S.S., Batista, T.M. de & Lins, H.A. (2018). Green manure and spatial arrangement in the sustainability improvement of lettuce-beet intercrops. *Revista Brasileira De Engenharia Agrícola E Ambiental*, 22 (7), 451–457. <https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v22n7p451-457>
- Singh, R.J., Pande, K.K., Sachan, V.K., Singh, N.K., Sahu, R.P. & Singh, M.P. (2016). Productivity, profitability, and energy consumption of potato-based intercropping systems. *International Journal of Vegetable Science*, 22 (2), 190–199. <https://doi.org/10.1080/19315260.2014.1003632>
- Stoltz, E. & Nadeau, E. (2014). Effects of intercropping on yield, weed incidence, forage quality and soil residual N in organically grown forage maize (*Zea mays* L.) and faba bean (*Vicia faba* L.). *Field Crops Research*, 169, 21–29. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2014.09.004>
- Stoltz, E., Wallenhammar, A.-C. & Nadeau, E. (2018). Functional divergence effects of intercropped faba bean and maize in organic production for forage increase mineral contents and reduces leaf spots. *Agricultural and Food Science*, 27 (2), 110–123. <https://doi.org/10.23986/afsci.66541>
- Sulvai, F., Mussengue Chauque, B.J. & Pier Macuvele, D.L. (2016). Intercropping of lettuce and onion controls caterpillar thread, *Agrotis ipsilon* major insect pest of lettuce. *Chemical and Biological Technologies in Agriculture*, 3, 28. <https://doi.org/10.1186/s40538-016-0079-z>

- Theunissen, J., Booij, C. & Lotz, L. (1995). Effects of Intercropping White Cabbage with Clovers on Pest Infestation and Yield. *Entomologia Experimentalis Et Applicata*, 74 (1), 7–16. <https://doi.org/10.1111/j.1570-7458.1995.tb01869.x>
- Theunissen, J. & Schelling, G. (2000). Undersowing carrots with clover: Suppression of carrot rust fly (*Psila rosae*) and cavity spot (*Pythium* spp.) infestation. *Biological Agriculture & Horticulture*, 18 (1), 67–76. <https://doi.org/10.1080/01448765.2000.9754865>
- Tosti, G. & Thorup-Kristensen, K. (2010). Using coloured roots to study root interaction and competition in intercropped legumes and non-legumes. *Journal of Plant Ecology*, 3 (3), 191–199. <https://doi.org/10.1093/jpe/rtq014>
- Trdan, S., Valic, N., Znidarcic, D., Vidrih, M., Bergant, K., Zlatic, E. & Milevoj, L. (2005). The role of Chinese cabbage as a trap crop for flea beetles (Coleoptera: Chrysomelidae) in production of white cabbage. *Scientia Horticulturae*, 106 (1), 12–24. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2005.03.005>
- Tuomisto, H.L., Hodge, I.D., Riordan, P. & Macdonald, D.W. (2012). Does organic farming reduce environmental impacts? – A meta-analysis of European research. *Journal of Environmental Management*, 112, 309–320. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2012.08.018>
- Ugrinovic, M., Mijatovic, M., Zdravkovic, J., Girek, Z., Kuzmanovic, D., Rasulic, N. & Josic, D. (2014). Intercropped red beet and radish with green bean affected microbial communities and nodulation by indigenous rhizobia. *Agricultural and Food Science*, 23 (3), 173–185. <https://doi.org/10.23986/afsci.41385>
- Ugrinovic, M., Oljaca, S., Momirovic, N., Dolijanovic, Z., Jokanovic, M.B. & Dordevic, M. (2015). *Crop interactions in green bean intercropping with lettuce and radish*. (Kovacevuc, D., red.) *Sixth International Scientific Agricultural Symposium "Agrosym 2015", Jahorina, Bosnia and Herzegovina, October 15-18, 2015. Book of Proceedings* 1167–1172
- Vandermeer, J. (1989). *The Ecology of Intercropping*. New York: Press syndicate of the university of Cambridge.
- Waterer, J., Vessey, J., Stobbe, E. & Soper, R. (1994). Yield and Symbiotic Nitrogen-Fixation in a Pea Mustard Intercrop as Influenced by N Fertilizer Addition. *Soil Biology & Biochemistry*, 26 (4), 447–453. [https://doi.org/10.1016/0038-0717\(94\)90176-7](https://doi.org/10.1016/0038-0717(94)90176-7)
- Weisany, W., Zehtab-Salmasi, S., Raei, Y., Sohrabi, Y. & Ghassemi-Golezani, K. (2016). Can arbuscular mycorrhizal fungi improve competitive ability of dill plus common bean intercrops against weeds? *European Journal of Agronomy*, 75, 60–71. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2016.01.006>
- Wierzbicka, B. & Majkowska-Gadomska, J. (2012). The effect of biological control of the carrot fly (*Psila rosae*) on the yield and quality of carrots (*Daucus carota* L.) storage roots. *Acta Scientiarum Polonorum-Hortorum Cultus*, 11 (2), 29–39
- Wnuk, A. & Wojciechowicz-Zytko, E. (2007). *Effect of intercropping of broad bean (Vicia faba L.) with tansy phacelia (Phacelia tanacetifolia Benth.) on the occurrence of Aphis fabae Scop. and predatory Syrphidae. Monograph aphids and other hemipterous insects*, 13. 211–217. Wnuk, Andrzej; Department of Plant Protection, Agricultural University, Al. 29 Listopada 54, 31-425 Krakow, Poland, Poland.: The John Paul II Catholic University of Lublin.
- Wnuk, A. & Wojciechowicz-Zytko, E. (2010). The influence of intercropping broad bean with phacelia on the occurrence of weevils (*Sitona* spp.) and

- broad bean beetles (*Bruchus rufimanus* Boh.). *Folia Horticulturae*, 22 (2), 33–37
- Wu, K., Fullen, M.A., An, T., Fan, Z., Zhou, F., Xue, G. & Wu, B. (2012). Above- and below-ground interspecific interaction in intercropped maize and potato: A field study using the ‘target’ technique. *Field Crops Research*, 139, 63–70. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2012.10.002>
- Xu, Q.C., Xu, H.L., Qin, F.F., Tan, J.Y., Liu, G. & Fujiyama, S. (2010). Relay-intercropping into tomato decreases cabbage pest incidence. *Journal of Food Agriculture & Environment*, 8 (3–4), 1037–1041
- Yildirim, E., Cil, B., Ekinici, M., Turan, M., Dursun, A., Gunes, A., Kul, R. & Kitir, N. (2020). Effects of Intercropping System and Nitrogen Fertilization on Land Equivalent Ratio, Yield and Mineral Content of Broccoli. *Acta Scientiarum Polonorum-Hortorum Cultus*, 19 (3), 101–109. <https://doi.org/10.24326/asphc.2020.3.9>
- Yildirim, E. & Guvenc, I. (2005). Intercropping based on cauliflower: more productive, profitable and highly sustainable. *European Journal of Agronomy*, 22 (1), 11–18. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2003.11.003>
- Zhang, C., Postma, J.A., York, L.M. & Lynch, J.P. (2014). Root foraging elicits niche complementarity-dependent yield advantage in the ancient “three sisters” (maize/bean/squash) polyculture. *Annals of Botany*, 114 (8), 1719–1733. <https://doi.org/10.1093/aob/mcu191>

Bilaga 1: Sammanställningstabeller:

Bondböna/åkerböna, dill, lök, morot, potatis,
pumpa/squash, rödbeta, sallat, vitkål, ärt.

Tabell 3. Samodling av bondböna/åkerböna och effekter av samodlingen.

Sammanställningstabell: Samodling med Bondböna/åkerböna									
<i>Samodlings- gröda:</i>	<i>Samodlings- system:</i>	<i>O- gräs:</i>	<i>Sjukdomar:</i>	<i>Skadedjur:</i>	<i>Närings- för- sörjning:</i>	<i>Skörd av bondböna i samodling jämfört med monokulturodning</i>	<i>Partiell LER:</i>	<i>LER:</i>	<i>Källa:</i>
Foderärt	Rad		C. fläcksjuka: +			-52%	0,48		(Sahile et al. 2008)
Honungs- facelia a) b)	a)Rad+band b)Rad+band +bredsådd			a)Bladlus:— b)Vivel:0 Bönsmyg: 0					a)(Wnuk & Wojciechowicz - Zytko 2007) b)(Wnuk & Wojciechowicz - Zytko 2010)
Jordgubbar	Relä i rad					-22%-4%	0,78-0,96	1,82-2,04	(Karlidag & Yildirim 2007)
Korn	Rad		C.fläcksjuka: —			-23%	0,77		(Sahile et al. 2008)
Majs a,) b) c)	a)Rad b)Rad c)Rad	b) +	a)C.fläcksjuka:— b)C&B.fläcksjuka:— c)C.fläck sjuka: —		b)NUE: + Utlakn:—	a)-29% b)-65%-35% c)+5%	a)0,71 b)0,35- 0,65 c)1,05	b)0,98-1,21 c)2,04	a)(Sahile et al. 2008) b)(Stoltz & Nadeau 2014) c) (Sharaiha et al. 1989)
Potatis	Rad					-5%	0,95	2,03	(Sharaiha et al. 1989)
Strand- krassing	Relä i rad					+121%	2,21		(Gospodarek et al. 2020)
Vete	Rad		C.fläcksjuka —			+ 35%		1,28-1,42	(Guo et al. 2020)
Vitsenap	Rad			Bladlus:— vivel:—		+118%	2,18		(Gospodarek et al. 2015, 2016, 2020)

Tom ruta innebär att effekten ej har undersökts. 0 att det inte är någon skillnad jämfört med monokulturodning. + en ökning jämfört med monokulturodning. — en minskning jämfört med monokulturodning.

Tabell 4. Samodling av dill och effekter av samodlingen

Sammanställningstabell: Samodling med Dill									
<i>Samodlingsgröda:</i>	<i>Samodlingssystem:</i>	<i>Ogräs:</i>	<i>Sjukdomar:</i>	<i>Skadedjur:</i>	<i>Närings- för- sörjning:</i>	<i>Skörd av dill i samodling jämfört med monokulturodling:</i>	<i>Partiell LER:</i>	<i>LER:</i>	<i>Källa:</i>
<i>Bockhornsklöver</i>	Rad					-20%-+68%	0,80- 1,68	1,83- 2,56	(Behzad Shokati & Saeid Zehtab- Salmasi 2014)
<i>Fänkål</i>	Rad					-48%-21%	0,52- 0,79	1,04- 1,20	(Carrubbaa et al. 2008)
<i>Sojaböna</i>	Rad					-54%-32%	0,46- 0,68	0,78- 1,18	(Rostaei et al. 2018)
<i>Trädgårdsböna</i>	Rad	—							(Weisany et al. 2016)

Tom ruta innebär att effekten ej har undersökts. 0 att det inte är någon skillnad jämfört med monokulturodling. + en ökning jämfört med monokulturodling. – en minskning jämfört med monokulturodling.

Tabell 5.Samodling av lök och effekter av samodlingen

Sammanställningstabell: Samodling med Lök									
<i>Samodlings- gröda:</i>	<i>Samodlings- system:</i>	<i>Ogräs:</i>	<i>Sjukdomar:</i>	<i>Skadedjur:</i>	<i>Närings- för- sörjning:</i>	<i>Skörd av lök i samodling jämfört med monokulturodning:</i>	<i>Partiell LER:</i>	<i>LER:</i>	<i>Källa:</i>
Broccoli	Relä i rad					–78-83%	0,17-0,22	1,13-1,23	(Yildirim et al. 2020)
Bockhornsklöver	Relä i rad				+ upptag			2,12-2,96	(Moghbeli et al. 2019)
Bondböna	Relä i rad					–47%	0,53		(Lepse et al. 2017)
Grönabönor a) b)c)	a)Relä i rad b)Rad c)Relä i rad		a)Lökbladmögel:— a)P.fläcksjuka: 0	b)N.trips: 0		a)—12% b)+5% c)—55%	a)0,88 b)1,05 c)0,45	c)1,42	a)(Narla et al. 2011). b)(Gachu et al. 2012) c)(Abou-Hussein et al. 2005)
Grönabönor+ sallat	Relä i rad					–77%	0,33	1,63	(AbouHussein et al. 2005)
Jordgubbe	Relä i rad					–6%	0,94	1,94	(Karlidag & Yildirim 2009).
Korn a) b)	a)Relä i rad/ band b)Rad			a)Trips: —		a)0,— —5% b)	b) 0,95		a) (Sekine et al. 2021) b)(Hatterman- Valenti&Hendrickson 2006)
Lavendel	Relä i rad			Minerare:0		—			(Laznik et al. 2012)
Morot a)b)	a)Relä i rad b)Rad		a)Lökbladmögel:— a)P.fläcksjuka: 0	b)N.trips:—		a)—43% 11% b) —	a)0,57 b)0,89		a) (Narla et al. 2011) b) (Gachu et al. 2012)
Oregano	Relä i rad			Minerare: 0, —		0			(Laznik et al. 2012)
Raps	Rad					–32%	0,68		(Hatterman-Valenti & Hendrickson 2006)
Rosmarin	Relä i rad			Minerare:0		0/ —			(Laznik et al. 2012)

Tom ruta innebär att effekten ej har undersökts. 0 att det inte är någon skillnad jämfört med monokulturodning. + en ökning jämfört med monokulturodning. — en minskning jämfört med monokulturodning.

Tabell 6. Samodling av morot och effekter av samodlingen

Sammanställningstabell: Samodling med Morot									
<i>Samodlings-gröda:</i>	<i>Samodlings-system:</i>	<i>Ogräs:</i>	<i>Sjukdomar:</i>	<i>Skadedjur:</i>	<i>Närings-för-sörjning:</i>	<i>Skörd av morot i samodling jämfört med monokulturodling:</i>	<i>Partiell LER:</i>	<i>LER:</i>	<i>Källa:</i>
Bondböna	Rad					0			(Lepse et al. 2017)
Dill	Rad			M.fluga: –		–48%	0,52		(Wierzbicka & Majkowska-Gadomska 2012)
Gräslök	Relä i rad			Rotg.nem: –		–14%	0,86		(McDonald & Francois 1987)
Grävlöver	Rad+bred-sådd		Cavity spot: –	M.fluga: –					(Theunissen & Schelling 2000)
Koriander	Rad			M.fluga: – M.bl.lope: – Bladlöss:– Skinnbgge:0 Stritar:0 nematoder–					(Jankowska & Wojciechowicz-Zytka 2016)
Lök	Rad					+35%	1,35		(Błazewicz-Wozniak & Wach 2011)
Majs	Relä i rad					–33-51%	0,49-0,67	1,41-1,66	(Ogbuehi & Orzolek 1987)
Matlusern	Rad			M.fluga: –					(Ramert & Ekbohm 1996)
Piplök	Relä i rad			M.fluga: –		+11%	1,11		(Wierzbicka & Majkowska-Gadomska 2012)
Ring-blomma	Rad			M.fluga:– M.bl.lope:– Nematod– Rotlöss:+		+10%	1,10		(Jankowska et al. 2012)
Rotpersilja	Rad					+14% -+20%	1,14-1,20		(Błazewicz-Wozniak & Wach 2011)

Rucola	Rad					–1%-22%	0,78-0,99	1,10-1,51	(De Carvalho et al. 2018)
Sallat	Relä i rad					–16-23%	0,77-0,84	1,28-1,38	(Gomes et al. 2014)
Sommar-kyndel	Rad			M.fluga: –M.bl.lope: – Bladlöss:– Skinnbgge:0 Stritar:0 nematod–					(Jankowska & Wojciechowicz-Zytko 2016)
Tagetes a)b)c)	a)Rad b)Rad c)Rad			a)M.fluga: – M.bl.lope:– Rotlöss+ b)Nematod– c)Rotg.nem–		a)+26% b) – 20%	a)1,26 b)0,80	c)1,13	a)(Jankowska et al. 2012) b)(Blazewicz-Wozniak & Wach 2011) c)(Mrnka et al. 2020)
Vitkål	Relä i rad			Rotg.nem: –			0,83		(McDonald & Francois 1987)

Tom ruta innebär att effekten ej har undersökts. 0 att det inte är någon skillnad jämfört med monokulturodning. + en ökning jämfört med monokulturodning. – en minskning jämfört med monokulturodning.

Tabell 7. Samodling av potatis och effekter av samodlingen

Sammanställningstabell: Samodling med Potatis									
<i>Samodlings- gröda:</i>	<i>Samodlings- system:</i>	<i>Ogräs:</i>	<i>Sjukdomar:</i>	<i>Skadedjur:</i>	<i>Närings- för- sörjning:</i>	<i>Skörd av potatis i samodling jämfört med monokulturodling:</i>	<i>Partiell LER:</i>	<i>LER:</i>	<i>Källa:</i>
Blomkål	Relä i rad					-23%-14%	0,77-0,86	1,02-1,77	(Opoku-Ameyaw & Harris 2001)
Bondböna	Relä i rad		P.blad-mögel: -			+8%	1,08	2,03	(Sharaiha et al. 1989)
Grönaböner a)b)	a)Rad b)Relä i rad					b) -49%-13%	b)0,51-0,87	a)0,95-1,89 b)1,04-1,28	a) (Raei et al. 2015) b)(Manorama & Lal 2010)
Havre	Rad+ bredsådd		P.virusY:-30%	Bladlöss:0 P.bladlus:0					(Dupuis et al. 2017)
Hjälmböna a)b)	a)Rad b)Rad				a)NUE:+ b)Urlakn:- Balans: +	a) -6%	a)0,94		a)(Gitari et al. 2018) b)(Nyawade et al. 2020)
Klöver/gräs- blandning	Band		P.blad-mögel:-						(Bouws & Finckh 2008)
Luddvicker	Rad+ bredsådd		P.virusY:-30%	Bladlöss:0 P.bladlus:0					(Dupuis et al. 2017)
Lök	Rad			P.bladlöss:-					(Ninkovic et al. 2013).
Majs a)b)c)d)	a)Relä i rad b)Rad c)Relä i rad d)Relä i rad		c)P.blad-mögel:-			a)+11% c)- 8% d)- 55%	a)1,11 c)0,92 d)0,45	a)1,54 b)1,11 c)1,93 d)0,85	a)(Wu et al. 2012) b)(Dong et al. 2018) c)(Sharaiha et al. 1989) d)(Manorama & Lal 2010)
Rova	Rad					-42%	0,58	0,93	(Malhotra & Kumar 1995)
Rädisa a)b)	a)Rad b)Rad					a) -40%	a)0,6	a)1,31 b)1,43	a)(Malhotra & Kumar 1995) b)(Singh et al. 2016)
Sareptasenap	Rad			R.gallnem:-					(Akhtar & Alam 1991)

Sellerikål	Relä i rad					-31%	0,69	0,96	(Malhotra & Kumar 1995)
Sojaböna	Rad							1,46	(Dong et al. 2018)
Spenat a)b)	a)Relä i rad b)Rad					a) -35%	a)0,65	a)1,04 b)1,78	a)(Malhotra & Kumar 1995) b)(Singh et al. 2016)
Störböna	Rad				NUE:+	-17%	0,83		(Gitari et al. 2018)
Vete	Band		P.blad-mögel: -						(Bouws & Finckh 2008)
Vitkål a)b)	a)Relä i rad b)Relä i rad					a) -24%-17% b) -36%	a)0,76-0,83 b)0,64	a)1,00-1,73 b)1,13	a)(Opoku-Ameyaw & Harris 2001) b)(Malhotra & Kumar 1995)
Vitlök a)b)	a)Rad b)Rad		a)P.blad-mögel: -	b)P.bladus: 0		a)-37%- +91%	a)0,63-1,91	a)0,96-2,01	a) (Kassa & Sommartya 2006) b)(Ninkovic et al. 2013)
Ärta a)b)	a)Rad b)Rad				b)NUE:+	a)-37% b) -19%	a)0,63 b)0,81	a)0,95	a)(Malhotra & Kumar 1995) b)(Gitari et al. 2018)

Tom ruta innebär att effekten ej har undersökts. 0 att det inte är någon skillnad jämfört med monokulturodling. + en ökning jämfört med monokulturodling. – en minskning jämfört med monokulturodling.

Tabell 8. Samodling av pumpa/squash och effekter av samodlingen

Sammanställningstabell: Samodling med Pumpa/squash									
<i>Samodlings- gröda:</i>	<i>Samodlings- system:</i>	<i>Ogräs:</i>	<i>Sjukdomar:</i>	<i>Skadedjur:</i>	<i>Närings- för- sörjning:</i>	<i>Skörd av pumpa i samodling jämfört med monokulturod- ling:</i>	<i>Partiell LER:</i>	<i>LER:</i>	<i>Källa:</i>
Bladamarant	Rad+bredsådd					-13%	0,87	1,63-1,65	(Begum & Kader 2018)
Bovete	Rad+band			G.bladlus:- P.bladlus:-		-/0			(Razze et al. 2016)
Hjämböna	Rad			G.bladlus:-		+29%	1,29		(Qureshi et al. 2016)
Kikärt	Rad					0			(Eftekharinasab et al. 2011)
Koriander	Rad+bredsådd					-10%	0,90	1,63-1,69	(Begum & Kader 2018)
Linser	Rad					0/+			(Eftekharinasab et al. 2011)
Majs a)b)c)d)	a)Relä i rad b)Relä i rad c)Rad d) Mixad rad	d) -67%				a)-46%-13% b)-70% c)-39%-43% d)-25%	a)0,54-0,87 b)0,30 c)0,57-0,61 d)0,75	a)1,39-1,62 b)0,89 c)1,50-1,52 d)1,11	a) (Mahmud et al. 2018) b)(Momirovic et al. 2015) c)(Dusa & Roman 2012) d) (Fujiyoshi et al. 2007)
Rädisa	Rad+bredsådd					-6%	0,94	1,68-1,73	(Begum & Kader 2018)
Spenat	Rad+bredsådd					-13%	0,87	1,74-1,75	(Begum & Kader 2018)
Störböna +majs	Grupper i rader				Upptag:+			1,20-1,60	(Zhang et al. 2014)
Åkerkål	Rad+bredsådd					-9%	0,91	1,67-1,71	(Begum & Kader 2018)

Tom ruta innebär att effekten ej har undersökts. 0 att det inte är någon skillnad jämfört med monokulturodning. + en ökning jämfört med monokulturodning. – en minskning jämfört med monokulturodning.

Tabell 9. Samodling av rödbeta och effekter av samodlingen

Sammanställningstabell: Samodling med Rödbeta									
<i>Samodlings- gröda:</i>	<i>Samodlings- system:</i>	<i>Ogräs:</i>	<i>Sjukdomar:</i>	<i>Skadedjur:</i>	<i>Närings- för- sörjning:</i>	<i>Skörd av rödbeta i samodling jämfört med monokulturodling:</i>	<i>Partiell LER:</i>	<i>LER:</i>	<i>Källa:</i>
Cikoriasallat	Relä i rad					-31%-+3%	0,69- 1,03	1,48- 1,92	(Coutinho et al. 2017)
Gröna bönor	Rad					-43%-46%	0,54- 0,57	1,06- 1,08	(Ugrinovic et al. 2014)
Rucola	Relä i rad					-18%-+1%	0,82- 1,01	1,01- 1,27	(Cecilio et al. 2003)
Rödklöver	Rhizotron				N-LER+ 1,22-1,3	-26%-8%	0,74- 0,92	1,15- 1,18	(Andersen et al. 2014)
Sallat	Relä i band					-40%-32%	0,60- 0,68	1,57- 1,61	(Silva et al. 2018)

Tom ruta innebär att effekten ej har undersökts. 0 att det inte är någon skillnad jämfört med monokulturodling. + en ökning jämfört med monokulturodling. – en minskning jämfört med monokulturodling.

Tabell 10. Samodling av sallat och effekter av samodlingen

Sammanställningstabell: Samodling med Sallat									
<i>Samodlings-gröda:</i>	<i>Samodlings-system:</i>	<i>Ogräs:</i>	<i>Sjukdomar:</i>	<i>Skadedjur:</i>	<i>Närings-för-sörjning:</i>	<i>Skörd av sallat i samodling jämfört med monokulturodning:</i>	<i>Partiell LER:</i>	<i>LER:</i>	<i>Källa:</i>
Blomkål	Relä i rad					-66%-71%	0,29-0,34	1,24-1,32	(Yildirim & Guvenc 2005)
Grönabönor a) b)	a)Relä i band+rad b)Relä i rad					a)-31%-35% b)-50%	a)0,65-0,69 b)0,50	a)1,16-1,20 b)1,47	a) (Ugrinovic et al. 2015) b)(Abou-Hussein et al. 2005)
Jordgubbar	Relä i rad					-2%	0,98	1,91	(Karlidag & Yildirim 2009)
Lök	Relä i rad			Kommafly: -					(Sulvai et al. 2016)
Lök+ Grönabönor	Relä i rad					-61%	0,39	1,63	(Abou-Hussein et al. 2005)
Morot a)b)	a)Relä i band b)Relä i rad					a)-53%-60% b)-48%	a)0,40-0,47 b)0,52	a)1,15-1,26 b)1,32	a)(Bezerra Neto et al. 2010) b)(Gomes et al. 2014)
Morot+ Rucola	Relä i band							1,02-1,20	(Neto et al. 2012)
Ring-blomma	Relä i rad/ mix rad					-26%+2%	0,74-1,02	2,40-2,54	(Marques Fonseca et al. 2016)
Rucola	Relä i rad					-45%-16%	0,55-0,84	1,22-1,41	(Nascimento et al. 2018)

Tom ruta innebär att effekten ej har undersökts. 0 att det inte är någon skillnad jämfört med monokulturodning. + en ökning jämfört med monokulturodning. – en minskning jämfört med monokulturodning.

Tabell 11. Samodling av vitkål och effekter av samodlingen

Sammanställningstabell: Samodling med Vitkål									
Samodlings- gröda:	Samodlings- system:	Ogräs:	Sjukdomar :	Skadedjur:	Närings- för- sörjning:	Skörd av vitkål i samodling jämfört med monokulturodli- ng:	Partiell LER:	LER:	Källa:
Dill	Relä i rad			Rovfjäril:0 K.bladlus:-		-29%	0,71		(Kenny & Chapman 1988)
Grönabönor a)b)	a)Relä i rad b)Relä i rad				b)Upptag: 0	a)-27%	a)0,73	a)1,21 b)1,27	a)(Bavec et al. 2012) b)(Guvenc & Yildirim 2006)
Klöver a)b)	a)Relä i rad b)Relä i rad+band	a)-		a)Kålfly:- Liten kålfluga:- Kålbladlus:0 b)Stor kålfluga:-		a)+			a)(Theunissen et al. 1995) b)(Bjorkman et al. 2010)
Lök	Relä i rad				Upptag: 0	0		1,17	(Guvenc & Yildirim 2006).
Potatis	Relä i rad					-76%-10%	0,24-0,90	1,00-1,73	(Opoku-Ameyaw & Harris 2001)
Purjolök	Relä i rad					-20%	0,80	1,16	(Bavec et al. 2012)
Ring- blomma	Relä i rad			Kålbladlus:- Kålgallmygga:- Jordloppa:- Kålfly:- Kålmal:- Kålfjäril:- Rovfjäril:-					(Jankowska et al. 2009)
Rädisa	Relä i rad				Upptag: 0	-		1,08	(Guvenc & Yildirim 2006)
Rödbeta	Relä i rad					+5%	1,05	1,27	(Bavec et al. 2012)
Salladskål	Relä i mix rad			Jordloppor: 0					(Trdan et al. 2005)

Sallat a)b)	a)Relä i rad b)Relä i rad				b)Upptag: 0	a)-2% b) 0	a)0,98	a)1,48 b)1,24-1,34	a)(Bavec et al. 2012) b)(Guvenc & Yildirim 2006)
Sarepta-senap	Relä i band			Kålmal:0 Rovfjäril:0		0			(Bender et al. 1999)
Selleri	Relä i rad					-20%	0,80	1,27	(Bavec et al. 2012)
Tagetes	Relä i rad			Kålbladlus:- Kålgallmygga:- Jordloppa:- Kålfly:- Kålmal:- Kålfjäril:- Rovfjäril:-					(Jankowska et al. 2009)
Tomat	Relä i rad					-32%	0,68	1,62	(Bavec et al. 2012)
Vitlök+ Tomat	Relä i rad			Kålmal- Rovfjäril-	Upptag: +	-12%	0,88		(Xu et al. 2010)

Tom ruta innebär att effekten ej har undersökts. 0 att det inte är någon skillnad jämfört med monokulturodling. + en ökning jämfört med monokulturodling. – en minskning jämfört med monokulturodling.

Tabell 12. Samodling av ärtor och effekter av samodlingen

Sammanställningstabell: Samodling med Ärt									
<i>Samodlings- gröda:</i>	<i>Samodlings- system:</i>	<i>Ogräs:</i>	<i>Sjukdomar :</i>	<i>Skadedjur:</i>	<i>Näringsför- sörjning:</i>	<i>Skörd av ärt i samodling jämfört med monokulturodning</i>	<i>Partiell LER:</i>	<i>LER:</i>	<i>Källa:</i>
Blomkål	Relä i rad					-61%	0,39	1,11	(Qasim et al. 2013; Anjum et al. 2015)
Bondböna	Mixade rader		Stjälkröta: -60%						(Fernandez-Aparicio et al. 2010)
Havre	Mixade rader		Stjälkröta: -14-45%						(Fernandez-Aparicio et al. 2010)
Korn	Mixade rader		Stjälkröta: -10-41%						(Fernandez-Aparicio et al. 2010)
Lin	Rad					-78%-20%	0,22-0,80	0,95-1,10	(Bahadur et al. 2016)
Majs a) b) c)	a)Relä i rad b)Relä i band c)Rad					a)-45%-31% b)-42% c) -32%	a)0,55-0,69 b)0,58 c)0,68	a)1,31-1,35 b)1,37 c)1,51	a)(Mao et al. 2012) b)(Hu et al. 2016) c)(Dusa & Roman 2015)
Rova	Rad					-38%	0,62	1,33	(Qasim et al. 2013; Anjum et al. 2015).
Rågvete a)b)	a)Mixade rader b)Rad	b) -	a)Stjälkröta : -60%	b)Ärtbl.lus:- Ärtveckl.:0					a)(Fernandez-Aparicio et al. 2010) b)(Gronle et al. 2014)
Solros	Relä i rad					-68%-60%	0,32-0,40	1,09-1,40	(Dedio 1994)
Vitlök	Rad					-5%	0,95	1,29	(Qasim et al. 2013; Anjum et al. 2015)
Vitsenap a)b)	a)Rad+bred-sådd b)Rad+bred-sådd				a)+N-fixering b)+N-fixering	a)-64-58% b)-23% -14%	a)0,36-0,42 b)0,77-0,86	a)1,00-1,03 b)1,14-1,32	a)(Cowell et al. 1989) b)(Waterer et al. 1994)
Ärtor:blad- lös +helblad	Bland eller rad?							1,09-1,18	(Antanasovic et al. 2011)

Tom ruta innebär att effekten ej har undersökts. 0 att det inte är någon skillnad jämfört med monokulturodning. + en ökning jämfört med monokulturodning. – en minskning jämfört med monokulturodning.

Bilaga 2: Uträkningar

Nr 1: Bondböna (*Vicia faba*)

Partiellt LER bondböna som samodlas med foderärt. Ton/ha: $2/4,15=0,481 \approx 0,48$ (Sahile et al. 2008).

Partiellt LER bondböna som samodlas med korn. Ton/ha: $3,2/4,15=0,771 \approx 0,77$ (Sahile et al. 2008).

Partiellt LER bondböna som samodlas med majs. Ton/ha: $2,96/4,15=0,713 \approx 0,71$ (Sahile et al. 2008).

Kan ej räkna ut LER då samodlingsgrödor ej monokulturodlats.

Medelvärde av LER i samodling vete med bondböna $1,35+1,34/2=1,345 \approx 1,35$. Kan ej räkna ut partiell LER då siffror på individuella skördar saknas (Guo et al. 2020).

Bondböna monokulturodling $(23,1+17,5)/2=20,3$ t/ha. Majs monokulturodling $(44,1+28,2)/2=36,15$ t/ha. Partiellt LER för bondböna samodlat med majs $21,4/20,3=1,054 \approx 0,05$. Partiell LER för majs i samodling med bondböna $35,75/36,15=0,988 \approx 0,99$. Majs i samodling med bondböna $43,3+28,2/2=35,75$ ton/ha. Bondböna i samodling med majs $(25,2+17,5)/2=21,35$ ton/ha. Samodling av bondböna och majs: LER i medel $1,05+0,99=2,04$. (Sharaiha et al. 1989).

Bondböna monokulturodling $23,1+17,5/2=20,3$ t/ha. Potatis monokulturodling $19,3+15,2/2=17,25$ ton/ha. Bondböna med potatis $20,9+17,5/2=19,2$ t/ha. Potatis med bondböna $22,2+15,2/2=18,7$ ton/ha. Partiell LER för bondböna i samodling med potatis $19,2/20,3=0,9458 \approx 0,95$. Partiell LER för potatis i samodling med bondböna $18,7/17,25=1,084 \approx 1,08$. Samodling av bondböna med potatis: LER på i medel $0,95+1,08=2,03$ (Sharaiha et al. 1989).

Radsamodling av vitsenap och bondböna: Medel för 0,65 radavstånd $(552+550)/2=551$ g/m². partiellt LER för bondböna $551/253=2,177 \approx 2,2$ (Gospodarek et al. 2020). Kan ej räkna ut LER då samodlingsgrödor ej monokulturodlats.

Bondböna samodlad med jordgubbar: Partiell LER/LER: 0kgN/ha: Bondböna $11,85/12,7$ ton/ha $=0,933 \approx 0,93$. Jordgubbar $25,85/26,55$ ton/ha $=0,974 \approx 0,97$. LER $=0,93+0,97=1,90$. 80 kg N/ha: Bondböna $12,15/12,7$ ton/ha $=0,956 \approx 0,96$. Jordgubbar: $34,6/32$ ton/ha $=1,081 \approx 1,08$. LER $=0,96+1,08=2,04$ 160kgN/ha Bondböna $10,1/12,7$ ton/ha $=0,795 \approx 0,8$. Jordgubbar $25,9/25,5$ ton/ha $=1,016 \approx 1,02$. LER $=0,80+1,02=1,82$. (Karlidag & Yildirim 2007). Monokulturodlad bondböna gav i medel $(13,3+12,1)/2=12,7$ ton/ha. I samodling med 0 kg N

$(12,2+11,5)/2=11,85\text{ ton/h}$, med 80kgN $(12,6+11,7)/2=12,15\text{ ton/ha}$ och med 160 kg N $(10,5+9,7)/2=10,1\text{ ton/ha}$. Monokulturodlat jordgubbe 0kgN $(25,8+27,3)/2=26,55\text{ ton/h}$, med 80kgN $(30,8+33,2)/2=32\text{ ton/h}$ och med 160kgN $(25,4+25,6)/2=25,5\text{ ton/h}$. Samodlat jordgubbe 0kgN $(24,8+26,9)/2=25,85\text{ ton/h}$, med 80kgN $(32,5+36,8)/2=34,65\text{ ton/h}$ och med 160kgN $(24,2+27,6)/2=25,9\text{ ton/ha}$ (Karlidag & Yildirim 2007).

Bondböna i samodling med honungsfacelia: I monokulturodlat bondböna finns i medel $(62,5+113,9)/2=88,2$ bönbladlöss per planta medan det i radsamodlingen finns $(36,8+6,7)/2=21,75$ bönbladlöss per planta och i bandsamodling av honungsfacelia i ytterkanter är antalet i medel $(44,1+72)/2=58,1$ bönbladlöss per planta (Wnuk & Wojciechowicz-Zytka 2007).

Nr 2 Dill (*Anethum graveolens*)

Samodling av bockhornsklöver och dill. Additiv serie 1:20: LER $(4,475/2,662)+(1,977/2,257)=2,557\approx 2,56$. Partiell LER för dill $4,475/2,662=1,681\approx 1,68$. Ersättningsserie 1:3 : Partiell LER för dill är $2,135/2,662=0,802\approx 0,8$ och LER är $(2,32/2,257)+(2,135/2,662)=1,828\approx 1,83$ (Behzad Shokati & Saeid Zehtab-Salmasi 2014).

Samodling av sojaböna och dill: radavstånd är ca 0,4 m, $5\text{m}/12\text{ rader}=0,416\approx 0,42$ (Rostaei et al. 2018).

Ogräsförekomst i medel av monokulturodlingar av trädgårdsböna och dill $(208+96)/2=152$ (Weisany et al. 2016).

Nr 3 Lök (*Allium cepa*)

Partiellt LER för lök i samodling med bondböna $(1,8+1,4)/(3,23+2,95)=0,5258\approx 0,53$ (Lepse et al. 2017).

Samodling av jordgubbar och lök: LER: $(1,90+198/2)=1,94$. Partiell LER lök: $(6,2+5,6)/(6,7+5,8)=0,944\approx 0,94$. Partiell LER jordgubbe: $(45,5+42,9)/(46,9+41,7)=0,9977\approx 1,0$. (Karlidag & Yildirim 2009).

Mono odling lök i medel $(36,2+75,6+65,7)/3=59,1$. Med korn $(32,3+78,3+57,1)/3=55,9$. Partiell LER för lök i samodling med korn $55,9/59,1=0,946\approx 0,95$ (Hatterman-Valenti & Hendrickson 2006).

Mono odling lök i medel $(36,2+75,6+65,7)/3=59,1$. Med raps $(12,3+56+52,4)/3=40,2$. Partiell LER för lök i samodling med raps $40,2/59,1=0,681\approx 0,68$ (Hatterman-Valenti & Hendrickson 2006).

Monokulturodning av lök kg/ha $(10959+6996+9839)/3=9264,6\approx 9265$. Samodling av lök med gröna bönor av säljbar skörd $(10776+8051+10230)/3=9685,6\approx 9686$. Partiellt LER lök med gröna bönor av säljbar skörd $9686/9265=1,045\approx 1,05$ (Kenya (Gachu et al. 2012).

Monokulturodling av lök kg/ha $(10959+6996+9839)/3=9264,6\approx 9265$. Samodling av lök med morot säljbar skörd $(8567+7080+9123)/3=8256,6\approx 8257$. Partiellt LER lök med morot av säljbar skörd $8257/9265=0,891\approx 0,89$ (Kenya (Gachu et al. 2012).

Monodling av gröna bönor skörd ton: $(4,6+5,15)/2=4,875\approx 4,88$. Skörd av gröna bönor i samodling med lök: $(4,48+5,02)/2=4,75$. Partiell LER av gröna bönor i samodling med lök: $4,75/4,88=0,973\approx 0,97$ Monokulturodling av lök skörd ton: $(4,65+5,21)/2=4,93$. Skörd av lök i samodling med gröna bönor: $(2,10+2,35)/2=2,225\approx 2,23$. Partiell LER av lök i samodling med gröna bönor: $2,23/4,93=0,452\approx 0,45$. LER= $0,45+0,97=1,42$ (Abou-Hussein et al. 2005).

Monodling av gröna bönor skörd ton: $(4,6+5,15)/2=4,875\approx 4,88$. Gröna bönor i samodling med sallat och lök skörd ton: $(4,18+4,68)/2=4,43$. Partiellt LER gröna bönor: $4,43/4,88=0,907\approx 0,91$. Monokulturodling av lök skörd ton: $(4,65+5,21)/2=4,93$. Lök i samodling med sallat och gröna bönor skörd ton: $(1,52+1,7)/2=1,61$. Partiellt LER lök: $1,61/4,93=0,326\approx 0,33$. Monokulturodling av sallat skörd ton: $(11,3+12,66)/2=11,98$. Sallat i samodling med lök och gröna bönor skörd ton: $(4,45+4,98)/2=4,715\approx 4,72$. Partiellt LER sallat: $4,72/11,98=0,393\approx 0,39$ LER för samodling av gröna bönor ,lök och sallat= $0,91+0,33+0,39= 1,66$ (Abou-Hussein et al. 2005).

Nr4: Morot (*Daucus carota sativa*)

Partiell LER för säljbar skörd av morot i samodling med piplök : $41,9/37,7=1,111\approx 1,11$ och för totalskörd var den $65,4/58,4=1,119\approx 1,12$ (Wierzbicka & Majkowska-Gadomska 2012).

Partiell LER för säljbar skörd av morot i samodling med dill: $20,2/38,8=0,521\approx 0,52$ och för totalskörd var den $38,8/58,4=0,664\approx 0,66$ (Wierzbicka & Majkowska-Gadomska 2012)

Samodling av morot och huvudsallat : Med kompost partiellt LER: morot $53,18/ 63,38$ ton/ha= $0,839\approx 0,84$. Huvudsallat $13,72/25,26$ ton/ha= $0,543\approx 0,54$. LER = $0,84+0,54=1,38$. Utan kompost partiellt LER: morot $48,72/63,32$ ton/ha= $0,769\approx 0,77$. Huvudsallat $10,99/21,55$ ton/ha= $0,509\approx 0,51$, samodlad $10,99$ ton/ha. Detta ger LER= $0,77+0,51=1,28$ (Gomes et al. 2014).

Partiellt LER för morot i samodling med tagetes säljbar skörd: $24,5/19,5= 1,256\approx 1,26$. Partiell Ler för morot i samodling med tagetes total skörd: $47,5/58,5=0,812\approx 0,81$ (Jankowska et al. 2012). Partiellt LER för morot i samodling med ringblomma säljbar skörd: $21,5/19,5=1,102\approx 1,10$. Partiell Ler för morot i samodling med ringblomma total skörd : $42,5/58,5=0,726\approx 0,73$ (Jankowska et al. 2012)

Samodling av rotpersilja och morot partiell LER säljbar skörd: $3,68/3,23=1,139\approx 1,14$. Total skörd: $6,18/5,14=1,202\approx 1,20$ (Blazewicz-Wozniak & Wach 2011). Samodling av lök och morot partiell LER säljbar skörd: $4,36/3,23=1,349\approx 1,35$. Total skörd: $6,48/5,14=1,260$ (Blazewicz-Wozniak & Wach 2011). Samodling av tagetes och morot partiell LER säljbar skörd: $2,59/3,23=0,801\approx 0,80$ Total skörd: $4,35/5,14=0,846\approx 0,85$ (Blazewicz-Wozniak & Wach 2011).

Säljbar skörd av morot samodlad med vitkål partiell LER: $9,05/10,91=0,829\approx 0,83$ (McDonald & Francois 1987). Säljbar skörd av morot i samodling med gräslök partiell LER: $9,35/10,91=0,857\approx 0,86$ (McDonald & Francois 1987).

Samodling av ringblomma och morot, medel morotsbadloppa: $(0,66+2,2)/2=1,43$ och i monokulturodling $(2,5+6,2)/2=4,35$. Samodling av tagetes och morot, medel morotsbadloppa: $(0,66+2,2)/2=1,43$ och i monokulturodling $(2,5+6,2)/2=4,35$ (Jankowska et al. 2012).

Samodling av morot med ringblomma minskade i medel: morotsfluga: $28,55/44,25=0,645=65\%$ alltså minskade antalet med 35% nematoder $1,48/14,42=0,102=10\%$ alltså minskade antalet med 90% morotsbladloppamed i medel $1,43/4,35=0,328=33\%$ alltså minskade antalet med 67% (Jankowska et al. 2012).

Samodling av morot och tagetes minskade förekomst av morotsfluga med $17,33/44,25=0,391=39\%$ en minskning på 61%, förekomst av nematoder $11,13/14,42=0,771=77\%$ vilket ger en minskning på 23% och morotsbladloppa i medel $1,43/4,35=0,328=33\%$ alltså minskade antalet med 67% (Jankowska et al. 2012).

Nr 5: Potatis (*Solanum tuberosum*)

Partiell LER av potatis i samodling med blomkål $0,75\text{m}\times 0,3\text{m}$: $60,6/70,2=0,862\approx 0,86$ och för blomkål $13,9/15,3=0,908\approx 0,91$ (fel i deras uträkningar av LER). Partiell LER av potatis i samodling med blomkål $0,75\text{m}\times 0,3\text{m}$ och vitkål $0,75\text{m}\times 0,8\text{m}$ där monokulturodlades potatis med samma avstånd men vitkål med $4\text{m}\times 0,4\text{m}$. $56,3/73,6=0,765\approx 0,77$ och vitkål $0,25\ 4,1/16,7=0,245\approx 0,25$ (fel i deras uträkningar av LER) (Opoku-Ameyaw & Harris 2001).

Samodling potatis med bondböna gav LER $1,08+0,95=2,03$. Potatis monokulturodling $(19,3+15,2)/2=17,25$ ton/ha). Bondböna monokulturodling $(23,1+17,5)/2=20,3\text{t/ha}$. Skörd av potatis i samodling $(22,2+15,2)/2=18,7$ ton/ha. Skörd av bondböna i samodling $(20,9+17,5)/2=19,2\text{t/ha}$. Partiell LER för potatis i samodling med bondböna $18,7/17,25=1,084\approx 1,08$. Partiellt LER för bondböna med potatis $19,2/20,3=0,9458\approx 0,95$. (Sharaiha et al. 1989)

5 plantor potatis samodlades med 25 plantor gröna bönor som gav ett LER: $0,876+1,017=0,9465\approx 0,95$. Högst LER gav samodling av 10 plantor potatis och 15 plantor gröna bönor per m_2 $1,669+2,075/2=1,887\approx 1,89$. Näst högst LER med 7,5+15 plantor/ m_2 med $(1,453+1,849)/2=1,651\approx 1,65$). Kan ej räkna ut partiell LER (Raei et al. 2015)

Samodling av majs och potatis , partiell LER potatis: $218/195=1,11$ (skörd i g/planta) (Wu et al. 2012).

Samodling av potatis med majs gav LER $0,92+1,01=1,93$. Potatis monokulturodling $(19,3+15,2)/2=17,25$ ton/ha. Majs monokulturodling $(44,1+28,2)/2=36,15\text{t/ha}$. Skörd av potatis i

samodling $(16,4+15,2)/2=15,8$ ton/ha. Skörd av majs i samodling $(44,7+28,2)/2=36,45$ t/ha. Partiell LER för potatis med majs $(15,8/17,25=0,9159 \approx 0,92$. Partiellt LER för majs i samodling $36,45/36,15=1,008 \approx 1,01$. (Sharaiha et al. 1989).

Samodling potatis och majs gav LER i medel: $(0,77+0,93+0,84)/3=0,846 \approx 0,85$. Partiellt LER för potatis i medel : $(0,56+0,47+0,31)/3=0,446 \approx 0,45$ (Manorama & Lal 2010).

Samodling vitlök och potatis: Högst LER på i medel $(1,524+2,492)/2=2,008 \approx 2,01$ och partiell LER för potatis $(1,417+2,395)/2=1,906 \approx 1,91$. Kombinationen 1:3 gav ett LER i medel på $(1,224+1,346)/2=1,285 \approx 1,29$. Där partiell LER för potatis var $(0,667+0,597)/2=0,632 \approx 0,63$. Partiell LER för potatis i kombination 1:2 är $(0,7+1,079)/2=0,889 \approx 0,89$ (Kassa & Sommartya 2006).

Partiellt LER potatis i samodling med sellerikål: $88,5/127,6=0,693 \approx 0,69$ (Malhotra & Kumar 1995)

Partiell LER för potatis i samodling med vitkål är $82/127,6=0,642 \approx 0,64$ (Malhotra & Kumar 1995).

Partiell LER för potatis I samodling med spenat $83,2/127,6=0,652 \approx 0,65$. (Malhotra & Kumar 1995).

Partiell LER för potatis I samodling med rova $73,5/127,6=0,576 \approx 0,58$ (Malhotra & Kumar 1995).

Partiell LER för potatis I samodling med rädisa $75,9/127,6=0,5948 \approx 0,60$ (Malhotra & Kumar 1995)

Partiell LER för potatis I samodling med ärt $80,2/127,6=0,628 \approx 0,63$ (Malhotra & Kumar 1995)

Partiellt LER för potatis i samodling med grön ärt : $29/36=0,805$ (Gitari et al. 2018)

Partiellt LER för potatis i samodling med trädgårdsböna: $30/36=0,833 \approx 0,83$ (Gitari et al. 2018)

Partiellt LER för potatis i samodling med hjälmböna : $34/36=0,944 \approx 0,94$ (Gitari et al. 2018)

Potatisbladmögels angrepp: Monokulturodlat potatis i obehandlade tomter i medel $(28,2+34,1+29,6+33,4/4=)$ 31,32% av plantor som var angripna. I samodling med bondböna 1:2 $(21,2+24,1+19,4+17,8/4=)$ 20,625%. Obehandlad med bondböna 2:1 $(22,3+24,7+15,5+16,9/4=)$ 19,85%. Potatis1:2 majs $(20,0+27,9+ 29,2+ 29,5/4=)$ 26,65% (Sharaiha et al. 1989).

Medeltal urlakning av nitrat i monokulturodlat potatis $(6,6+28,8+36,9)/3=24,1$ kg, urlakning i samodling med hjälmböna $(1,2+3,9+20,9)/3= 8,667 \approx 8,7$ kg. Kvävebalans i monokulturodning av potatis med i medel $(-37, -38, -24,5)/3 = -33,16 \approx -33,2$ kgN/ha. Kvävebalans i samodlingen med hjälmböna i medel kgN/ha $(8,6, 10,7, 7,3)/3=8,86 \approx 8,9^*$ kgN/ha (Nyawade et al. 2020).

Nr6 Pumpa/Squash (*Cucurbita maxima*), (*Cucurbita pepo*), (*Cucurbita moschata*)

Samodling av hjälmböna och pumpa, partiell LER för pumpa: $9/7=1,2857 \approx 1,29$ (Qureshi et al. 2016).

Partiellt LER för pumpa i samodling med majs: Högsta 30,45ton per ha / 35 ton per ha =0,87. Lägsta 19,05 ton per ha / 35 ton per ha=0,54 (Mahmud et al. 2018).

I samodling myskpumpa/majs var den partiella LER för myskpumpa 4,91/8,09=0,61 I samodling oljepumpa/majs var den partiella LER för oljepumpa 3,88/6,57=0,57 (Dusa & Roman 2012).

Majs och squash (*Cucurbita maxima*), Partiellt LER för squash var 32,6/43,4 =0,75 (Fujiyoshi et al. 2007).

I (Begum & Kader 2018) gav monokulturodling av pumpa ett medel på 24,94 ton/ha. Samodlingen gav partiella LER för pumpa: Pumpa/koriander (22.77 +22.07)/2=22,42. 22,42/24,94= 0,9. Pumpa/bladamarant (21.58 +21.77)/2= 21,675. 21,675/24,94=0,87. Pumpa/blad från rädisa (23.93+23.03)/2=23,48). 23,48/24,94=0,94. Pumpa/blad från åkerkål (22.79 +22.71/2)= 22,75). 22,75/24,94=0,91. Pumpa/spenat (21.94 +21.43)/2=21,685). 21,685 /24,94=0,87.

Totala biomassan av ogräs: var minst 11,5/35,1=0,327= 67%* lägre i samodling än i monokulturodling av squash. Där majs samodlats med artificiell squash fanns (11,5/42,2=0,272=73%* mindre ogräsbiomassa (Fujiyoshi et al. 2007).

Nr 7: Rödbeta (*Beta vulgaris var. rubra*)

Högre procentuell skörd av : rödbeta 17,50/13,87=1,26=26%. Gröna bönor 16,25/13,75=1,18=18%.(Ugrinovic et al. 2014)

Partiell LER rödbeta i samodling med rucola: Insådd efter 21 dagar 4807,3/4730,8=1,016≈1,02. Insådd efter 14 dagar 3866,8/4730,8=0,817≈0,82 (Cecilio et al. 2003)

Lägsta partiella LER för rödbeta i samodling med cikoria: 38,39/55,5=0,691≈0,69. Högsta partiella LER för rödbeta 56,91/55,5=1,025≈1,03 (Coutinho et al. 2017)

Nr8: Sallat (*Latuca sativa*)

Samodling av blomkål och sallat: Blomkålsskörd kg/ha mono: 32904+33319+33366=99589/3=33196kg/ha. Blomkålsskörd med romansallat :31674+31111+31700=94485/3=31495kg/ha. Partiell LER=31495/33196=0,948≈0,95. Blomkålsskörd med bladsallat: 31926+33185+33400=98511/3=32837. Partiell LER=32837/33196=0,989≈0,99 . LER för romansallat+blomkål är 1,24-0,95=0,29 är partiell LER för romansallat. LER för bladsallat+blomkål är 1,32-0,99=0,33 är partiell LER för bladsallat (Yildirim & Guvenc 2005)

Samodling av sallat med gröna bönor i medel : Monokulturodlade gröna bönor (4,60+5,15)/2=4,875 kg/ha . Samodlade gröna bönor(4,45+4,98)/2=4,715kg/ha . Part. LER= 4,715/4,875= 0,967 ≈0,97. Monokulturodlad sallat (11,30+12,66)/2=11,98ton/ha. Samodlad sallat (5,60+6,27) /2=5,935kg/ha. Part. LER sallat 5,935/11,98=0,495≈0,50. LER=0,97+0,5=1,47. (Abou-Hussein et al. 2005). OBS

deras uträkningar av LER baserades på ett medelvärde av all samodling med grödor vilket blir inkorrekt så jag räknade om dem.

Samodling av jordgubbar och romansallat: LER i medel $(1,92+1,89)/2=1,905\approx 1,91$. Partiell LER sallat: $(72,8+94,7)/(74,4+97,2)=0,976\approx 0,98$ (Karlidag & Yildirim 2009).

Samodling av lök och gröna bönor med romansallat i medel : Monodlad lök $(4,65+5,21)/2=4,93$ ton/ha. Lök med gröna bönor och sallat $(1,52+1,70)/2=1,61$ ton/ha. Partiell LER för lök $1,61/4,93=0,326\approx 0,33$. Monokulturodlat gröna bönor $(4,60+5,15)/2=4,875$ kg/ha. Gröna bönor med lök och sallat $(4,18+4,68)/2=4,43$ kg/ha. Partiellt LER gröna bönor $4,43/4,875=0,908\approx 0,91$. Monokulturodlat sallat $(11,30+12,66)/2=11,98$ ton/ha. Sallat i samodling med lök och gröna bönor $(4,45+4,98)/2=4,715$ ton/ha. Partiellt LER för sallat $4,715/11,98=0,393\approx 0,39$. LER = $0,33+0,91+0,39=1,63$ (Abou-Hussein et al. 2005). OBS deras uträkningar av LER baserades på ett medelvärde av all samodling med grödor vilket blir inkorrekt så jag räknade om dem.

Samodling av morot och sallat ger ett LER på $0,80+0,52=1,32$. Partiell LER för Morot (kompost53,18+un48,72)/(kompost63,38+un63,32)= $0,803\approx 0,80$. Partiell LER för Sallat (kompost13,72+un10,99)/(kompost25,26+un 21,55)= $0,518\approx 0,52$ (Gomes et al. 2014)

Samodling av sallat och rucola partiell LER för sallat i olika radavstånd 0,2m , 0,25m, 0,3m, 0,35m och 0,4m : $(3,05+2,91)/(5,91+4,98)=0,547\approx 0,55$. $(2,74+2,84)/(4,60+3,76)=0,667\approx 0,67$. $(2,25+3,05)/4,44+4,43=0,597\approx 0,60$. $(2,38+3,6)/(3,94+4,13)=0,741\approx 0,74$. $(2,58+3,33)/(3,38+3,68)=0,837\approx 0,84$ (Nascimento et al. 2018).

Samodling av sallat och ringblomma LER var högst i samodling med varannan rad på 2,54 och LER var 2,40 när man samodlade varannan planta inom rader. Partiellt LER för ringblomma var i varannan rad 1,52 och varannan planta 1,66 vilket ger Partiellt LER för sallad på 1,02 i varannan rad och 0,74 i varannan planta. (Marques Fonseca et al. 2016)

Nr 9: Vitkål (*Brassica olerace var. capitata f. alba*)

Uträkningar LER i medel för samodling vitkål med: Rädisa $(1,06+1,13+1,06)/3=1,08$. Gröna bönor $(1,28+1,28+1,26)/3=1,27$. Romansallat $(1,22+1,27+1,23)/3=1,24$. Lök $(1,15+1,20+1,17)/3=1,17$ (Guvenc & Yildirim 2006).

Samodling av dill och vitkål gav partiellt LER för vitkål : $42/59=0,711\approx 0,71$ (Kenny & Chapman 1988).

Samodlad vitkål med vitlök och tomat hade en partiell LER på $0,88*(1,661+1,907/1.647+2,419)=0,877\approx 0,88$ (Xu et al. 2010)

Nr 10. Ärtor (*Pisum sativum*)

Partiell LER för ärt i samodling ärt/vitlök $0,95 \cdot 3,49/3,66=0,953 \approx 0,95$, ärt/rova $2,25/3,66=0,6147 \approx 0,62$ och ärt/blomkål $1,41/3,66=0,385 \approx 0,39$ (Qasim et al. 2013; Anjum et al. 2015).

Ärtor i samodling med majs LER var i medel $1,41+1,34+1,35/3=1,37$ och partiell LER för ärt var i medel $0,58+0,58+0,57/3=0,58$ (Hu et al. 2016)

Samodling av lin med ärt. Partiell LER för ärt: med fyra rader lin på en rad dvärgåkerärt $397/1775=0,223 \approx 0,22$. Fyra rader av varje art $679/1775=0,382 \approx 0,38$. En rad lin med fyra rader ärt $1426/1775=0,803 \approx 0,80$ (Bahadur et al. 2016).

Ärtor i samodling med solros, partiell LER ärt: $0,92\text{m avstånd } 226/699=0,323 \approx 0,32$. $1,52\text{m avstånd } 170/416=0,360$

Ärtor i samodling med vitsenap, tre N-givor $10,30,50 \text{ kg/ha}$: Partiell LER för ärta var $1234/2981=0,413 \approx 0,41$, $1343/3191=0,42$ och $1108/3100=0,357 \approx 0,36$ (Cowell et al. 1989).

Ärtor i samodling med vitsenap , fyra olika N-givor $10, 30, 60, 90 \text{ kg/ha}$: Partiellt LER för ärt var $435/557=0,780$, $454/585=0,776 \approx 0,78$, $462/539=0,857 \approx 0,86$ och $(441/575=0,766 \approx 0,77$ (Waterer et al. 1994).

Uträkningar slutsats/diskussion:

LER: $10/78=12,8 \approx 13\%$. Skörd av en huvudgröda: $22/106=0,207 \approx 21\%$. $8/106=0,075 \approx 7,5\%$. $6/106=0,566 \approx 5,5\%$.

Sjukdomar: $17/20=0,85 \approx 85\%$.

Skadeinsekter: $22/35=0,628 \approx 63\%$. $11/35=0,3142 \approx 31\%$.

Näring: $11/15=0,73333 \approx 73\%$

Samodlingssystem: Reläsamodling: $66/142=0,4647 \approx 47\%$. Radsamodling: $58/142=0,408 \approx 41\%$. Annat samodlingssätt: $12/142=0,0845 \approx 9\%$